Betrachtung über die Wandlung in der Beurteilung und Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung

von

ADOLF WEISS

1958 №28

Aus der Orthopädischen Klinik des
Wichernhauses Altdorf bei Nürnberg
Leiter: Chefarzt Dr.F.Becker

Betrachtung über die Wandlung in der Beurteilung und Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Zahnheilkunde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
zu
Erlangen

R.UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Vorgelegt von
Adolf W e i ß
aus Nürnberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen.

Dekan: Professor Dr. N. H e n n i n g
Referent: Professor Dr. G. H e g e m a n n
Tag der mündlichen Prüfung: 22.3.1958

Fotodruck: Mikrokopie G.m.b.H. München 2, Weinstr. 4

Die erste grundlegende Arbeit über das Krankheitsbild der jugendlichen Hüftkopflösung erschien 1888 von Ernst MÜLLER. "Über die Verbiegung des Schenkelhalses im Wachtumsalter, ein neues Krankheitsbild". Während MÜLLER als Grundursache der Coxa vara adolescentium die Spätrachitis sah, nahmen später KOCHER und LORENZ ein Trauma als aetiologisches Moment an. Seitdem ist eine umfangreiche Literatur über diese Krankheit entstanden, die in der Frage nach der Ursache insofern eine Klärung gebracht hat, daß man hormonale Störungen als Voraussetzung für die Hüftkopflösung annimmt.

Auch die Einteilung der Coxa vara-Formen erfuhr bisher öfter eine Änderung. So wurden anfänglich Bezeichnungen geprägt, die sich teils nach dem anatomischen Sitz Coxa vara epiphysarea - Coxa vara trochanterica oder nach der Ätiologie Coxa vara traumatica - Coxa vara rachitica richteten.

BADE betrachtet bei seiner Einteilung die Coxa vara nicht nur als einen anatomischen sondern vor allem als einen klinischen Begriff. Auf Grund dieser Feststellung läßt er aus seiner Übersicht die rein symptomatischen Coxa vara-Formen fort. Letztere entstehen, wenn nach einem lokalen Prozeß eine Deformierung eintritt, die nach ihrem anatomischen Sitz als Coxa vara zu bezeichnen ist. Z.B. nach Osteomyelitis, Osteomalazie, Osteoporose, Osteodystrophia fibrosa, also als Folge von entzündlichen Prozessen, Tumoren, Zysten und schlecht geheilten Schenkelhalsfrakturen. Er unterscheidet: I. Coxa vara infantum. 2. Coxa vara rachitica. 3. Coxa vara adolescentium.

Coxa vara infantum: Diese Krankheit tritt meist in der ersten Hälfte des ersten Lebensjahrzehntes auf. Wie bei PERTHES und der Coxa vara adolescentium wird eine konstitutionelle Minderwertigkeit, auf endokriner Dysfunktion basierend, als ätiologisches Moment angenommen.

Coxa vara rachitica: Neben den bei Röntgenaufnahmen zutage tretenden charakteristischen Befunden gibt BADE folgende Merkmale an: 1. schräg von außen oben nach unten innen verlaufende Epiphysenlinien, 2. lang und spitz ausgezogene Schenkelhalsspitzen, die bisweilen nach unten gebogen sein können; 3. Verbiegung des gesamten Schenkelhalses nach unten;

4. keine Zertrümmerung des Halses, sondern kalkarmes in seiner Masse homogenes Gewebe; 5. intakter Schenkelkopf; 6. flockige, unscharfe Konturen des Schenkelhalses. Als weiterer Punkt wäre noch das immer doppelseitige Auftreten dieser Krankheit anzugeben.

Coxa vara adolescentium: Mit dieser Form soll sich die folgende Arbeit befassen. Dabei ist zunächst zu bemerken, daß die Bezeichnung Coxa vara adolescentium in den letzten Jahren verlassen worden und durch den, das Wesen der Krankheit besser charakterisierenden Ausdruck Epiphysenlösung ersetzt worden ist. Diese Lockerung der Kopfepiphyse entsteht durch innersekretorische Wachstumsstörungen im adolescenten Alter.

Unter Coxa vara versteht man ein Krankheitsbild, bei dem es infolge Nachlassens der Festigkeit des oberen Femurendes zu einer Verbiegung des coxalen Femurendes kommt. Der Femur gelangt in eine adduzierte Stellung zur Medianebene des Körpers und der Schenkelhalswinkel, der nach LANZ-WACHSMUTH etwa 128° beträgt, wird bei der Coxa vara geringer. Dieser als Norm geltende Winkel zwischen Femurachse und Kopfhalsstück beträgt beim Neugeborenen 140 Grad und wird mit zunehmendem Lebensalter niedriger. Man rechnet mit einer physiologischen Schwankungsbreite von etwa 10° und spricht dann bei einer größeren Abweichung des Schenkelhalswinkels von einer Coxa vara.

Während bei der Coxa vara als klinischer Begriff nichts über die Lokalisation der Formveränderung ausgesagt wird, beginnt die Coxa vara adolescentium immer mit einer Erkrankung der Epiphysenfuge. Deshalb sprach man früher auch von einer Coxa vara epiphysarea, aber auch diese Bezeichnung ist nicht umfassend genug. Denn in frühzeitig erkannten und erfolgreich behandelten Fällen kommt es gar nicht zu einer Verschiebung des Kopfes nach unten mit Verminderung des Schenkelhalswinkels, sondern nur zu einer geringen Verschiebung des Hüftkopfes nach hinten.

Die häufig gewählte Bezeichnung Coxa vara adolescentium weist darauf hin, daß die Erkrankung im sogenannten Entwick-

lungsalter, vorzüglich in der Zeit vom 13. - 17. Lebensjahr, auftritt. Bei den weiblichen Patienten, deren Entwicklung frühzeitiger ist, sehen wir die Erkrankung früher auftreten. Man nimmt eine gewisse Koinzidenz von Epiphysenlösung mit dem Beginn der Pubertät an, so daß das frühzeitige Auftreten der Erkrankung bei Mädchen noch einleuchtender wird. RÜTHER gibt bei 110 Fällen ein Durchschnittsalter, bei den männlichen Patienten von 15,2 Jahren und bei den weiblichen Kranken von 11,7 Jahren, an. Diese Werte beziehen sich nach der Anamnese auf den Beginn der Beschwerden und auf Angaben über Stellungsänderungen der Hüfte, während die Erkennung der Krankheit und der Behandlungsbeginn durchschnittlich etwa ein halbes Jahr später liegt.

Die objektiven Beschwerden sind am Anfang der Erkrankung gering. Häufig werden unbestimmte Schmerzen in der Hüfte und Trochantergegend angegeben. Manchmal werden nur Schmerzen im Knie geäußert, weshalb die Erkrankung zunächst übersehen werden kann. Es kommt zu einem frühzeitigen Ermüden des Beines. Oft tritt ein leichtes Schonungshinken hinzu, sowie eine Einschränkung der Beugefähigkeit, insbesondere der Innendrehung und Spreizung. Sind die Schmerzen stark und eindeutig in der Hüfte lokalisiert, so ist ein klarer Hinweis zur Diagnose gegeben.

Schwieriger sind die Fälle, bei denen erst nach längerer Arbeit Schmerzen auftreten, die außerdem nicht genau im Hüftgelenk, sondern im Knie oder Schenkel lokalisiert sind. Es treten neben Schmerzen die allgemein für die Coxa vara charakteristischen Bewegungsstörungen auf, die einen normalen Gang unmöglich machen. So die Einschränkung der Innenrotation und der Abduktion, wodurch eine Auswärtsdrehung des Beines beim Stehen und Gehen erfolgt. Je nach dem Grade der Erkrankung ist die Spreizung eingeschränkt oder aufgehoben. Infolge der Inaktivität der Muskulatur der Glutäen und des Oberschenkels kann neben einer meßbaren Abmagerung des Oberschenkels eine Beinverkürzung auftreten. In diesem fortgeschrittenen Stadium kann die Diagnose nach dem klinischen Befund gestellt werden.

In Frühfällen ohne typische Bewegungsstörungen kann nur das Röntgenbild Aufschluß geben. Die Beckenübersichtsaufnahme erlaubt einen Vergleich beider Hüftgelenke und ist in jedem Falle notwendig, aber leichte Abrutschungsgrade des Caput femoris werden dabei zuweilen nicht sichtbar, so daß zur Klärung der Diagnose in einem Verdachtsfalle eine Aufnahme in Lauensteinstellung (Beugung im Hüftgelenk von etwa 70 Grad, Abduktion und Außenrotation) notwendig ist.

Im Frühstadium erscheint auf dem Röntgenbild die Epiphysenfuge stets aufgelockert und verbreitert. Neben einer Auflockerung der Knochenstruktur im angrenzenden Knochen finden sich im medialen Anteil des Schenkelhalses, der an die Wachstumszone grenzt, kleine unregelmäßige Aufhellungen, die auf eine Kalkarmut schließen lassen. Eine beginnende Verschiebung erkennt man in der a.p.-Stellung daran, daß der untere Kopfpol nicht abgerundet erscheint, sondern sichelförmig aussieht oder den Hals und die Wachstumszone krallenförmig umfaßt. Eine Höhenminderung des Kopfes gegenüber der gesunden Seite entsteht dadurch, daß sich die Kopfkalotte nach hinten gegen den Hals verschiebt. In diesem Stadium ist die Seitenaufnahme des Hüftgelenkes am aufschlußreichsten, denn bei ihr ist die Verschiebung nach hinten deutlich zu sehen, obwohl bei der Beckenübersichtsaufnahme ein Abrutsch noch nicht sichtbar ist.

IMHÄUSER spricht von einer Kippung, die durch eine Erweichung des dorsalen Schenkelhalses bedingt ist, wobei eine Verschiebung an der Ventralseite ausbleibt. In dieser Stellung kann eine Verknöcherung eintreten und eine Ausheilung erfolgen, oder aber es kann sich ein Abgleitungsvorgang anschließen, der sich röntgenologisch durch ventrale Stufenbildung auszeichnet. Die Wanderung des Hüftkopfes erfolgt auf dem "Gleitweg", mit dem die Kippung begonnen hat. Zur Feststellung der räumlichen Dislokalisation fordert IMHÄUSER neben der Lauensteinaufnahme ein exaktes orthogrades a.p.-Röntgenbild.

Die Dislokalisation erfolgt zu 90 % nach hinten unten. FÜRMAIER fand unter 232 Fällen nur zweimal eine Verschiebung

des Kopfes nach vorne. Eine Abweichung nach oben hinten wurde je einmal von SPRENGEL, PITZEN, SCHEUERMANN und IMHÄUSER beobachtet, während HOWORTH über drei solcher Fälle berichtet. Auch über Abweichungen nach unten hinten liegen in der Literatur einige Angaben vor.

In späteren Stadien, wenn der Abrutsch des Kopfes erfolgt ist, tritt eine Verringerung des Schenkelshalskopfwinkels ein. Erst später erfolgt eine Verkleinerung des Winkels zwischen Femur und Schenkelhals.

BRAGARD teilte in seiner Arbeit "Über die Frühdiagnose der jugendlichen Epiphysenlösung am Oberschenkel" die Früherscheinungen der Hüftkopflösung in zwei Stadien ein: 1. Vorstadium der Erweichung = Epiphyseolysis imminens. 2. Frühstadium der Lösung = Epiphyseolysis incipiens. Das Krankheitsbild der Coxa vara adolescentium erhält somit vier Stadien, denn es folgen noch 3. Vollstadium der Verschiebung = Epiphyseolysis progrediens a) plötzlicher Abrutsch = Epiphyseolysis praecox, b) langsame Wanderung = Epiphyseolysis lenta. 4. Endstadium der Folgezustände wie Kopfnekrose, Arthrosis deformans (= Epiphyseolysis inveterata). BRAGARD bezeichnet die frischen Abrutsche, solange sie gewaltlos zu reponieren sind, als Jungfälle, um eine Verwechslung mit den Frühfällen (= Frischfälle) der Anfangsstadien auszuschließen. Spätfälle sind Deformierungen, die nur mit Gewalt oder überhaupt nicht zu reponieren sind. Die Frühfälle der Ep. imminens und der Ep. incipiens lassen wieder vier klinische Formen erkennen: Die erste Gruppe weist Beschwerden in Hüfte und Knie auf mit schneller Ermüdung und Hinken. Außerdem zeigen sich die typischen Bewegungshemmungen wie Einschränkung der Innenrotation allein oder in Verbindung mit Verminderung der Abduktion und Flexion. Meist ist auch die Abspreizung bereits früher gehemmt. Im Röntgenbild sind dabei keine sicheren Veränderungen festzustellen. Die meisten Kranken gehören dabei den charakteristischen Konstitutionstypen an wie der Dystrophia adiposo-genitalis, des eunuchoiden Hochwuchses oder der Pubertas praecox. Die zweite Gruppe der Kranken ist bewegungs- und schmerzfrei. Wir finden aber eine deutliche Verbreiterung

der Epiphysenfuge ohne Abrutsch vor. Die dritte Gruppe zeigt die typischen Bewegungseinschränkungen und verschiedene Schmerzgrade, sowie Abmagerung von Glutaeal- und Oberschenkelmuskulatur. Das Röntgenbild zeigt Strukturveränderungen am coxalen Femurende und eine beginnende Verschiebung der Kopfkappe. Die vierte Gruppe hat ein in Außenrotation fast oder völlig muskulär kontraktes Hüftgelenk. Das Röntgenbild zeigt entsprechend schwere Veränderungen wie totaler Abrutsch usw. Die einzelnen Stadien sind ineinander übergehend, was besonders für die therapeutischen Maßnahmen von großer Wichtigkeit ist.

ASSHOFF weiterhin unterscheidet zwischen einer Epiphyseolysis capitis femoris lenta und einer Epiphyseolysis capitis femoris acuta. Im ersteren Falle kommt es zu einem langsamen Rutschen des Halses nach vorn oben, während es im zweiten Fall zu einem akuten Verschieben des Halses und damit zu einem fast plötzlichen Loslösen von der Epiphyse führt.

Ursachen der Hüftkopflösung.

Während man um die Jahrhundertwende mehr morphologisch gedacht hat und sich mehr auf die Beschreibung der pathologischen Veränderungen beschränkt hat, wurde in den folgenden Jahrzehnten mehr die aetiologische Betrachtungsweise in den Vordergrund gestellt. FRANGENHEIM (1909), HASS sowie LIEK sahen in den innersekretorischen Störungen die eigentliche Ursache von Wachstumsdeformitäten. BRÄUNIG sah, unterstützt durch die experimentellen Untersuchungen von MÜLLER (Marburg), das Wesen der Krankheit in einer Störung der Epiphysenverknöcherung, die er als Folge des Pubertätseunuchoidismus auffaßte. LEHMANN prägte dazu das Krankheitsbild der "konstitutionell schwachen Epiphyse". Es handelt sich bei den Patienten um magere Jünglinge mit überlangen Gliedmaßen, schwacher Muskulatur und ausgeprägtem Hypogenitalismus. Häufig fehlen die sekundären Geschlechtsmerkmale vollständig oder es kommt zu einer verspäteten Geschlechtsreife. Weiterhin berichtet BRÄUNIG über

das Bild des Früheunuchoidismus mit ausgesprochenem Fettwuchs. Dabei erscheinen die Kinder groß und ungewöhnlich kräftig aber mit erheblicher Konstitutionsschwäche. Also eine wesentlich andere Erscheinung als beim Pubertätseunuchoidismus. Dabei beruht das robuste Aussehen nicht auf einem gut entwickelten Knochenbau, sondern lediglich auf einer enormen Fettanhäufung. Die Leistungsfähigkeit ist dabei gering, diese Patienten erscheinen schwerfällig und träge. Die Geschlechtsorgane bleiben häufig auf frühkindlicher Stufe, während bei Mädchen die Menses verspätet und zunächst spärlich oder in großen Pausen einsetzt. Dieser Hypogenitalismus und der eunuchoide Fettwuchs wird in der Literatur als Dystrophia adiposogenitalis bezeichnet.

RÜTHER fand bei diesem Typus weiterhin eine hohe Stimmlage und bei männlichen Jugendlichen auch manchmal Gynäkomastie. Dabei kann der Grundumsatz verringert oder normal sein. BÄR stellte in zwei Fällen eine Senkung des Grundumsatzes auf 50 % und 70 % fest, während RÜTHER nur eine geringe Senkung des Umsatzes fand.

Ein weiterer Konstitutionstyp ist der von CERNY-OPITZ als Adiposo-Gigantismus bezeichnete. Über diesen Typus berichtet GARDEMIN, daß dabei besonders das Längenwachstum und das Körpergewicht vermehrt sind. Das Längen- und Breitenwachstum ist gut proportioniert, dabei darf das Überwiegen der Unterlänge gegenüber der Oberlänge aber nicht übersehen werden. GARDEMIN weist besonders auf das Mißverhältnis von Rumpf und Extremitäten hin. Weiterhin bezeichnet er die überlangen, klobigen, livide marmorierten Arme und Beine als charakteristische Merkmale des Gigantismus. Dieser Adiposo-Gigantismus wurde von FÜRMAIER in 46 %, bei RÜTHER in 20 % der Fälle beobachtet.

Während die Typen der Dystrophia adiposo-genitalis und des Gigantismus meist zu Beginn des Pubertätsalters auftreten, erscheint, wie auch neuerdings von RÜTHER beobachtet, der Typ des Pubertätseunuchoidismus im Lebensalter von 15-18 Jahren. Er fand bei seinen Fällen 15 % dieser auffallend schlanken Patienten, bei denen die Muskulatur nur mäßig entwickelt

ist und die Unterlänge noch deutlicher als beim Adiposo-Gigantismus überwiegt. Häufig sind dabei auch die sekundären Geschlechtsmerkmale unterentwickelt.

Die beschriebenen Konstitutionstypen mit all ihren Anomalien weisen auf eine Störung der innersekretorischen Drüsen hin. Auch Max LANGE fand bei allen drei Konstitutionstypen eine Unterentwicklung des Genitalapparates, was sich mit einer Störung in der Produktion der Keimdrüsenhormone erklären läßt. - Nach den Untersuchungen von TANDLER und GROSS bleiben bei einer Unterentwicklung der Geschlechtsdrüsen die Epiphysenfugen weit über die normale Zeit hinaus unverknöchert, wodurch ein protrahiertes Längenwachstum möglich ist. Dadurch erklärt man sich das Überwiegen der Unterlänge gegenüber der Oberlänge.

Weiterhin spielt das Wachstumshormon des Hypophysenvorderlappens keine unbedeutende Rolle, wobei die Wirkung infolge der korrelativen Organverflechtung der einzelnen Drüsen schwer abzugrenzen ist. Außerdem wirkt sich die Funktionsstörung der Hypophyse auf die Thymus und die Thyreoidea aus und bedingt durch die funktionelle Einheit ist auch eine Abhängigkeit in umgekehrter Richtung möglich.

Über den Einfluß des Hypophysenvorderlappens und der Keimdrüsenhormone auf die Bildung des Knochens und auf Verschluß der Wachstumsfugen geben verschiedene Tierversuche Aufschluß. So fanden ASCOLI und LEGNANI bei Exstirpation der Hypophyse an jungen Tieren eine Hemmung des periostalen und enchondralen Knochenwachstums. Man fand, daß die teilweise Entfernung des Hypophysenvorderlappens oder seine totale Entfernung im jugendlichen Alter allein keine Wirkung auf das Wachstum hat, sondern nur den Verschluß der Epiphysenfuge verzögert. Das im Hypophysenvorderlappen enthaltene Wachstumshormon kann auf das Längenwachstum nur bei noch offener Epiphyse wirken. - Im Gegensatz zum Hypophysenvorderlappen liefern die Keimdrüsen ein Hormon, das die Verknöcherung der Epiphysenfugen anregt. Nach MOORE und PRICE wirkt dieses Hormon sowohl auf die Epiphysenfuge direkt, als auch indirekt auf die Bildung des Hypophysenvorderlappenhormons

ein.

RÜTHER rechnet die Konstitutionstypen Dystrophia adiposo-genitalis, Adiposo-Gigantismus und den Pubertätseunuchoidismus zu einer Gruppe, bei der es infolge Fehlens oder verminderter Produktion des Sexualhormons zu einer Unterentwicklung der sekundären Geschlechtsmerkmale bei Jugendlichen kommt, wobei primär die Funktion der Hypophyse nicht nachweislich verändert ist.

Bei einer anderen Gruppe kann es bei normaler Produktion des Sexualhormons durch übermäßige Produktion des Hypophysenvorderlappens zu einem vermehrten Längenwachstum kommen. Hierzu gehören Gigantismus und Hochwuchs, dabei ist keine Unterentwicklung der sekundären Geschlechtsmerkmale festzustellen. RÜTHER meint, daß bei den beschriebenen Konstitutionstypen eine Unterfunktion der Keimdrüsen das ausschlaggebende sei. Eine wechselseitige Abhängigkeit der Drüsen macht es sehr schwer, eine genaue Abgrenzung der Wirkungsweise der einzelnen Hormone zu finden, da bei Ausfall einer Drüse deren Funktion durch andere Drüsen übernommen wird.

Die bei der Coxa vara adolescentium auftretenden pathologisch-anatomischen Veränderungen im Fugenbereich sind noch nicht restlos erforscht. E. MÜLLER gibt seinen erhobenen histologischen Befund mit den Worten wieder: In der, der Epiphysenlinie entsprechenden Zone sind die Knochenbälkchen von einer Menge Osteoblasten und Osteoklasten umgeben, ein Beweis, daß hier noch ein lebhafter Umwandlungsprozeß des Knochens vor sich geht. Er glaubte, daß rachitische Vorgänge für diesen Prozeß ursächlich wären, aber FRANGENHEIM (1909) lehnte diese Diagnose ab. Auf Grund neuerer Untersuchungen ist sicher erwiesen, daß die Rachitis in keinerlei Beziehung zur Coxa vara epiphysarea steht. -
FRANGENHEIM sieht den in der Grundsubstanz verkalkten Knorpel in einzelne Knorpelbälkchen zerfallen, bedingt durch in den Knorpel eindringendes, gefäßhaltiges Bindegewebe. Dabei bleibt die Umwandlung des Knorpels in Knochen zunächst aus, und nur die am weitesten in der Epiphyse liegenden Knorpelbälkchen zeigen feine Randsäume von neugebildetem Knochen.

In letzterem bleiben dann aber noch Reste verkalkten Knorpels abnorm lange liegen. -
HELBING deutet einen histologischen Befund an der Knorpelfuge eines Coxa vara-Leidenden ebenfalls als einen Mangel an Knochenneubildung. Bei einem Präparat fand er kernloses, zertrümmertes Knochengewebe und Knorpelinseln. -
SPRENGEL wiederum sah einen normalen Bau des Epiphysenknorpels, während das Markgewebe der Epiphyse weitgehend aus Fett bestand. SCHLESINGER fand die äußerlich normal verlaufende Epiphysenfuge zerstört und eine Erweichung der Spongiosa im überhängenden Kopf. Die Knorpelzellen waren durch Bindegewebe ersetzt. - Weiterhin werden Befunde beschrieben, in denen bei verbreiterter Knorpelfuge atrophische Bezirke mit frischen Hämorrhagien nachzuweisen sind. Wohl ist es möglich, mit Hilfe der gewonnenen histologischen Befunde andere Erkrankungen auszuschließen, aber über die Ätiologie wird uns dabei nichts gesagt.

PITZEN erklärt, daß die Verschiebung zwischen Schenkelhals und Kopf bei der Coxa vara adolescentium nur bei einer lokalen Osteomalazie, einer aseptischen Knochennekrose in der Halsmetaphyse möglich ist. Weiterhin könne man, so erklärt er, die Epiphyseolysis lenta-Epiphysenwanderung und Ep. acuta nicht als Coxa vara adolescentium bezeichnen. Denn der Kollodiaphysenwinkel sei nämlich nie verkleinert, sondern immer zu groß. Erst im Laufe der Jahre komme es zu einem Umbau des zentralen Femurendes im Sinne einer Vaxa vara. Die endokrine Genese des Erweichungsprozesses in der Halsmetyphyse wird von PITZEN nicht in allen Fällen anerkannt.

KNORR und BRAGARD fanden bei der Prüfung, welche Muskeln das coxale Ende des Femur im Varus- und Valgussinne beanspruchen, daß außer den Glutäalmuskeln auch noch ein geringer Teil der Adduktoren varisierend wirkt. STORCK wies nach, daß die gesamten Adduktoren valgisieren, dagegen die Abduktoren und Glutäen (nach BRANDES) varisieren. Zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes beim Gehen muß nach RÜTHER mindestens die doppelte Spannungsgröße vorhanden sein als das Körpergewicht des betreffenden Menschen. Während auf

den fertigen Knochen keine Einflußnahme der genannten Faktoren erwartet werden kann, ist eine Gestaltsveränderung bei wachsenden Epiphysen leichter möglich. Aber die Überschätzung der Einwirkung des Körpergewichtes auf den Schenkelkopf wurde in der ersten Zeit, in der die Erkrankung erkannt wurde, auch in dem Ausdruck "Bauernbein" sichtbar. Man meint damit eine Adduktionskontraktur in Verbindung mit der Außenrotationsstellung des Beines.

DAUBENSPECK beschreibt die statisch-dynamischen Verhältnisse wie folgt: Durch Verkleinerung des Schenkelshalswinkels gerät das Bein in vermehrte Adduktionsstellung zur Körperlängsachse. Beim Gang und Stand müssen die Beine in Parallel-Stellung gebracht werden. In der Hüfte tritt also eine Abduktion als Dauerzustand ein. Außerdem erfolgt ein "Höherschieben"des Trochanter maior, d.h. er schiebt sich kopfwärts. Es erfolgt dadurch eine Verkürzung des Beines. Durch das Höhertreten des Trochanter maior erfolgt eine Annäherung der pelvitrochanteren Muskulatur. Sie ist entspannt und in ihrer Kraftleistung geschwächt. Neben der Einschränkung der Abspreizbarkeit des Beines ist die Funktionsbehinderung der abduzierenden Muskulatur das Hauptsymptom der Coxa vara. Beim Stand auf dem kranken Bein ist die pelvitrochantere Muskulatur nicht mehr in der Lage, das Becken zu halten. Dieses sinkt zur gesunden Seite ab. Damit wird das TRENDELENBURG'sche Zeichen positiv. Der Körper sucht nun die Schwächung der Abduktion dadurch auszugleichen, daß er die Belastung verringert. Er läßt den Oberkörper, sobald das kranke Bein in die Standbeinphase tritt, weit über das Hüftgelenk hinauspendeln. Es wird dadurch die Schwerlinie näher an das Hüftgelenk gebracht und somit die Belastung verringert. - RÜTHER meint, daß die physiologische Beanspruchung keine ausreichende Erklärung gibt, warum es bei einem gesunden coxalen Femurende zu einer Hüftkopflösung kommen soll. - BREITENFELDER dagegen glaubt, daß es sich bei der Pathogenese der Epiphyseolysis coxae femoris um rein statisch mechanische Vorgänge handelt. Die innersekretorischen Einflüsse würden nur insofern eine Rolle spielen, als

sie durch Bildung besonderer, mit Coxa valga und Genu valgum einhergehender, Konstitutionstypen die Voraussetzung für eine ungünstige Einwirkung statisch-mechanischer Vorgänge auf die Epiphysenfuge des Hüftkopfes schaffen. Er schließt sich der Auffassung von PITZEN an, daß man erst im Endstadium von einer Coxa vara sprechen kann, während zuerst eine Vergrößerung des Kollodiaphysenwinkels von mehr als 140 Grad vorliege. Wie bereits BRAGARD feststellte, ist bei der Coxa valga eine Insuffizienz der kleinen Glutaei vorhanden. -
Nach BREITENFELDER nähert sich die Verlaufsrichtung der seitlichen Glutaei, bedingt durch die Stellung des Schenkelhalses, der Senkrechten. Sie kommen zwar infolge der Entfernung ihrer Ansatzpunkte unter vermehrte Spannung, büßen aber wegen ihrer ungünstigen Verlaufsrichtung wesentlich an Kraft ein. Somit sind die insuffizienten seitlichen Glutaei nicht mehr in der Lage, dem Drehungsmoment der Körperschwere das notwendige Gleichgewicht zu halten. Besteht nun auch noch ein X-Bein, so wird trotz Einrückens des Hüftgelenkes des Standbeines in die Schwerlinie des Oberkörpers eine vollkommene Kompensation des Drehungsmomentes der Körperschwere nicht möglich sein. Dieser Drehungsausschlag, so schreibt BREITENFELDER, wird sich aber nicht in Bewegungen im Hüftgelenk des Standbeines erschöpfen. Er wird sich zum Teil auch auf den Hüftkopf übertragen und damit eine ungünstige, scherende Wirkung auf die Epiphysenfuge des Hüftkopfes ausüben. Dies führt zu einer chronischen Traumatisierung der Epiphysenfuge als der am wenigsten widerstandsfähigen Stelle des Schenkelhalses, wo, auch BERNBECK wies wieder darauf hin, zwischen dem 13.-17. Lebensjahr tempus et locus minoris resistentiae vorliegt. Die Folge ist eine Auflockerung und unregelmäßige Verbreiterung der Epiphysenfuge. Weiterhin kommt die ungünstige Beeinflussung durch die außenrotierende Muskelkraft hinzu: "Durch die Vorwärtsbewegung des Schwungbeines strebt die dynamische Kraft danach, das Becken um den Hüftkopf des Standbeines nach vorn zu drehen. Diesem Bestreben wirken die Außenrotatoren des Femur des Standbeines entgegen. Durch das Aufsetzen des Schwungbeines wird die Drehbewegung des Beckens

plötzlich gehemmt. Für eine kurze Weile werden die Außenrotatoren des Standbeines noch weiter wirken, da ihre Entspannung nicht gleichzeitig mit der Hemmung der dynamischen Kraft des Beckens eintritt, sondern ihr lediglich folgt. "Der Femur stellt sich allmählich in immer stärkere Außenrotationsstellung ein. Der Hüftkopf aber bleibt in der Pfanne und macht diese Außenrotation nicht mit."

Auch BREITENFELDER ist wie PITZEN der Ansicht, daß nicht der Hüftkopf nach hinten unten abrutscht, sondern der Schenkelhals sich nach vorn oben bewegt. Geschieht dieses Abrutschen langsam, so bezeichnen wir es als eine Epiphyseolysis lenta, geschieht es plötzlich durch ein akutes Auseinanderweichen der Epiphysenfuge, so sprechen wir von einer Epiphyseolysis acuta.

RÜTHER ist der Ansicht, daß sich die statisch-dynamischen Kräfte auf die physiologische Form des Schenkelhalses auswirken. Versuche von BERTAUX und SHARPY zeigen, daß der Winkel bei Vierfüßlern im allgemeinen größer als bei neugeborenen Menschen ist. Bei letzteren erfolgt eine Verkleinerung des Femurhalswinkels auf durchschnittlich 125-128 Grad, was auf den Einfluß des aufrechten Ganges zurückzuführen ist. Der Einfluß der statisch-dynamischen Kräfte führt zu der üblichen physiologischen Form des Schenkelhalses bei Erwachsenen. Hierbei, so betont RÜTHER, findet eine Drehung oder Verschiebung des Kopfes vom Hals nicht statt. Die Schenkelkopflösung hat zunächst nichts mit einer Änderung des Schenkelhalswinkels zu tun. Er wird ja auch durch die Kopfverschiebung nicht verändert. Die muskeldynamischen Kräfte wirken über die Wachstumszonen in anderer Richtung und geben dem coxalen Femurende andere Formen, als sie bei der jugendlichen Hüftkopflösung bekannt sind.

W. MÜLLER gelang es im Tierexperiment durch übermäßige Druckwirkung, die enchondrale Ossifikation zu hemmen. Auf unsere Patienten übertragen, müßte eine Überlastung z.B. durch übernormales Körpergewicht oder besonders schwere Berufsarbeit vorliegen. Man findet zwar zum Teil eine Übergewich-

tigkeit von Jugendlichen, auf der anderen Seite ist ein Teil der Erkrankten zwar besonders groß, aber ausgesprochen schlank und keineswegs überschwer. Die Hemmung der enchondralen Ossifikation wie im Tierversuch ist bei diesen letzteren Patienten also nicht vorhanden. Auch die Ansicht, die Epiphyseolysis als Berufskrankheit zu betrachten, ist nicht mehr haltbar, da bei fast allen Autoren Patienten aus den verschiedensten Berufsgruppen angeführt werden.

STAUSS nahm an, schon vor Beginn der Hüftkopflösung sei eine primäre Varusstellung des coxalen Femurendes vorhanden. RÜTHER kann auf Grund eigener Beobachtungen diese Feststellung nicht bestätigen. Mehrfach wurde eine Steilhüfte gefunden und bei 10 % der Patienten fand er eine Erhöhung des Schenkelhalswinkels. Auch von anderen Autoren werden Steilhüfte und Schlankheit des Schenkelhalses als eine gewisse Disposition für die Hüftkopflösung angesehen. Da bei Steilhüften mit mehr horizontal verlaufenden Wachstumszonen die abscherenden Kräfte auf die Epiphysenfuge weit weniger wirken können als bei der primären Coxa vara mit mehr senkrecht verlaufenden Wachstumszonen, müßte die Hüftkopflösung bei der primären Coxa vara häufiger beobachtet werden. Das ist aber nicht der Fall, im Gegenteil, während bei primären Steilhüften häufig Hüftkopflösungen auftreten, findet man letztere bei primärer Coxa vara nur selten. Somit können abscherende Kräfte und physiologische Belastung nicht die alleinige Ursache sein. Durch Überwiegen der Hüftstrecker gegenüber den Hüftbeugern und durch die physiologische Beanspruchung beim Gehen und Stehen erfolgt eine Kopfverschiebung nach hinten. Nach RÜTHER ist der statisch-dynamische Einfluß nur für die Richtung der Hüftkopfverschiebung entscheidend, kann aber nicht als ursächlich für die Hüftkopflösung anerkannt werden.

Häufig wird von Patienten ein Trauma als Ursache ihrer Erkrankung angegeben. In der Literatur wird nur von dem Pathologen BENEKE die traumatische Genese angenommen. Er stützt sich dabei auf die Untersuchungen von SPRENGEL (1897)

an zwei Präparaten, die dieser durch Resektion des Hüftkopfes samt Schenkelhals gewonnen hatte. SPRENGEL fand damals "das typische Bild grober Zerreißungen mit starker Dehiszenz".- "Irgendwelche anatomische Befunde, auf welche die Annahme einer erhöhten Nachgiebigkeit der Knochen begründet werden könnte, wurden nicht gefunden". Auf Grund von Röntgenaufnahmen kann man letztere Behauptung einwandfrei widerlegen. Bereits im prämonitorischen Stadium, bevor noch irgendein Abrutsch stattfindet, sind in der Epiphyse pathologische Vorgänge festzustellen. Man sieht eine abnorm breit aufgelockerte Epiphyse mit Vakuolen, Aufrauhung und Aufhellungen in den angrenzenden Knochenbezirken.

In Tierversuchen fand OLLIER immer Frakturen, solange das Periost unbeschädigt war. Erst nach Durchtrennung des Periosts konnten Epiphysenlösungen hervorgerufen werden. Die Lösungen erfolgten nur in der rein knorpeligen Epiphyse. War bereits ein knöcherner Epiphysenkern vorhanden, so erfolgte die Lösung nicht in der Schicht des Intermediärknorpels, sondern etwas mehr diaphysenwärts im Knochen, so daß sich am Intermediärknorpel immer noch eine dünne Knochenschicht der Metaphyse befand (W. MÜLLER). Somit liegt der locus minoris resistentiae bei der traumatischen experimentellen Epiphysenlösung nicht in der Knorpelschicht, sondern in den peripher-sten Schichten der Diaphyse. FRIEDRICH betont, daß gerade die gesunden Epiphysenfugen gegenüber Alltagstraumen sehr widerstandsfähig sind. - GÜTIG und HERZOG fanden ebenfalls, daß der Epiphysenknorpel eine viel größere Widerstandskraft als der anschließende Knochen des Schenkelhalses besitzt. Auch Versuche an frischen Leichen ergeben, daß bei noch so großer Belastung es zu keiner Lösung des Epiphysenknorpels, sondern schließlich zu einem Bruch des Schenkelhalses kommt.

Meist wird vom Patienten ein Trauma angegeben, das in seiner Gewalteinwirkung nicht zur Lösung einer gesunden Epiphyse ausreicht. Bei der kranken Epiphyse genügt aber schon die Gewalteinwirkung der gewöhnlichen Belastung wie Gehen oder Springen, um eine Verschiebung oder Lösung zu be-

wirken. Eine weitere Begründung für die Ablehnung eines Traumas als Ursache liegt in der Doppelseitigkeit des Befalls. Walter MÜLLER fand in seinem Material 20 % doppelseitige Fälle. Auch FÜRMAIER fand zunächst nur in 21 % eine doppelseitige Erkrankung. Aber nach einer intensiven Prüfung auf Grund von Röntgenserien erhöhte sich die Zahl der doppelseitigen Fälle auf 51 %. RÜTHER fand bei sieben Fällen mit anerkannt traumatischer Schädigung eine doppelseitige Erkrankung. - HABERLER sieht bei einseitigen Fällen noch die Möglichkeit, durch den Unfall eine Verschlechterung oder eine auslösende Ursache anzunehmen.

Selbst bei einem schweren Unfall wird es sich bei einer gesunden Epiphyse um einen epiphysennahen Bruch handeln. Auch HABERLER fand bei Röntgenaufnahmen einen unregelmäßigen Verlauf und Verbreiterung der Epiphysenfuge, mehrfaches Überschneiden der Epiphysenfugenränder und Strukturveränderungen des Knochens knapp an der Epiphysenfugenlinie in Form von kleinen Aufhellungen und kleinen Verdichtungsherden.- Es wird nun nicht immer bei Störung in der Epiphyse zu einem Abgleiten kommen, so daß es Fälle gibt, bei denen sich die Epiphyse, falls kein Trauma eintritt, ohne Verschiebung schließt. Somit kann eine auslösende Wirkung dem Unfallereignis nicht abgesprochen werden. Es muß unmittelbar nach dem Unfall eine ausgesprochene Functio laesa gefordert werden.

Max ERNST schreibt, daß bei leichteren Verletzungen der Fugenknorpel der Ablauf der Verknöcherung mehr von der Stoffwechsellage als von der unfallbedingten anatomischen Lageveränderung abhängt. HARTLE und WALTER wiesen nach dem ersten Weltkrieg bereits auf die Stoffwechselstörungen und rachitischen Veränderungen bei Epiphysenlösungen hin. Man glaubte an eine Beziehung zwischen allgemeinen Ernährungsstörungen bzw. Unterernährung und den Erkrankungen des Skelettsystems. Auch der Finne SNELLMANN, der eine Häufung von Epiphysenerkrankungen beobachtete, führte diese auf die Hungerjahre 1917-1919 zurück. LAUBER führt die Störungen an der Epiphy-

senlinie auf quantitative und qualitative Unterernährung zurück, wobei Störungen der inneren Sekretion und des Vitaminhaushaltes ebenfalls eine Rolle spielen. Er glaubt annehmen zu können, daß Stoffwechselstörungen unter Umständen zu nekroseähnlichen Bildern in der Epiphysenlinie führen können, die dann selbst einem geringen Trauma keinen Widerstand mehr leisten. RÜTHER erklärt demgegenüber, die Versuche an Ratten von SCHNEIDER und LAUBER, die einen Vitamin A-Defizit als Ursache für Wachstumsmalazien, wozu auch die Hüftkopflösung gehört, ergäben, zeigen eine Verschmälerung der Wachstumsfuge, während beim Menschen stets eine Verbreiterung der Epiphysenlinie vorzufinden sei. Wenn eine Verschiebung der Kopfkappe eingetreten ist, so könne man die Unregelmäßigkeiten in der Knorpelschicht sowie Nekrosen als Folge des Abgleitens beurteilen. Somit sind diese Nekrosen nicht mehr als Beweis für das primäre pathologisch-anatomische Geschehen an der Epiphysenlinie anzusehen. RÜTHER konnte eine Zunahme der Erkrankung in den ersten Nachkriegsjahren, in denen die Ernährung ungenügend war, nicht feststellen. Eine auffällige Unterernährung der Patienten wird auch von anderen Autoren nicht angegeben. Man weiß bis heute noch nicht, ob überhaupt bei der Hüftkopflösung eine Störung des Vitamin-A-Haushaltes vorliegt. Während in der Literatur nur ganz wenige Fälle angegeben sind, die ihre Ursache in exogenen alimentären Störungen haben, weisen doch die bei fast allen Autoren überwiegend angegebenen Fälle von hormonellen Störungen auf die hormonelle Aetiologie hin.

Bei den gewöhnlichen Fällen der Hüftkopflösung bestehen meist vorübergehende endokrine Störungen, aber keine Anomalie des Kalzium- und Phosphorstoffwechsels, außerdem keine nachweisbaren osteolytischen Prozesse und keine sicheren Veränderungen der Sella turcica.

Gegen einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Trauma (Unfall) und Hüftkopflösung sprechen nach RÜTHER folgende Punkte:

1. Der Nachweis endokriner Störungen, Konstitutionstypen des Pubertätseunuchoidismus, Hochwuchs, Adiposo-Gigan-

tismus und Dystrophia adiposogenitalis;

2. Röntgenologische Veränderungen an der Wachstumszone, Verbreiterung und Auflockerung der Epiphyse, Einrollung des ADAM'schen Bogens, Strukturveränderungen des Knochens am epiphysennahen Anteil des Halses und Atrophie;

3. praemonitorische Beschwerden in der Anamnese vor dem Unfall;

4. fehlende Anzeichen einer Gewalteinwirkung;

5. angeschuldigte Vorgänge, die sich nicht mit der Definition eines Betriebsunfalles decken, wie extreme Rotation, Abduktion und Hyperextension, Belastungen des täglichen Lebens, Gehen, Springen und Bagatellunfälle wie Stolpern usw.;

6. der Nachweis ähnlicher Veränderungen an der Epiphyse des anderen Hüftgelenkes, die gleichzeitig bestehen, abgelaufen sind oder in der Folgezeit auftreten;

7. eine Valgusstellung des coxalen Femurendes und lange, schlanke Schenkelhälse als disponierender Faktor;

8. das Verhalten nach dem sog. Unfall: Weiterarbeiten, Nichtaufsuchen des Arztes und sehr verspätete oder nachträgliche Krankmeldung;

9. der Nachweis von Kalkstoffwechselstörungen, Hypophysentumor und Epiphysenlösungen an anderen Röhrenknochen.

Das familiäre Vorkommen der Hüftkopflösung wird in der Literatur sehr wenig beschrieben. PACHER fand bei einer 14 köpfigen Familie eine Coxa vara epiphysarea bei zwei Brüdern im Alter von 15 Jahren. Die beiden zeigten außerdem eine leichte Struma und feminine Behaarung sowie eine hohe Stimmlage. Die Schenkelhälse der Mutter waren, wie das Röntgenbild zeigte, außerordentlich groß und schmal. FITTIG beschreibt zwei Zwillingsschwestern mit rechtsseitiger Epiphysenlösung bei gleichzeitiger Coxa valga links. TRAP-MAYER schildert einen Fall, bei dem Vater und Sohn im Entwicklungsalter eine Coxa vara epiphysarea aufwiesen. SAALMANN fand drei Geschwister, die im Pubertätsalter an Hüftkopflösung erkrankten. PACHER glaubte, da die erkrankte Seite einen kleineren Schenkelhalswinkel aufwies, eine primäre Varus-

deformität mit der Hüftkopflösung aetiologisch in Zusammenhang bringen zu können. Aber RÜTHER meint, daß durch die Außenrotationsstellung des Beines, beim Abrutsch nach hinten, im Röntgenbild ein kleinerer Winkel nur vorgetäuscht wird. Er fand ein familiäres Vorkommen bei Muter und zwei Töchtern. Die Mutter erkrankte mit 13 Jahren, der Schenkelhals erscheint sehr schmal, während bei den Töchtern die Erkrankung mit 11 Jahren begann. Auch sie weisen schlanke, steile Schenkelhälse auf. Die endokrinen Störungen waren dabei nicht erheblich. Das Überwiegen der Unterlänge und verspätete Menarche waren die einzige konstitutionelle Anomalie bei beiden Töchtern. Obwohl die Wachstumsfugen ungewöhnlich horizontal verliefen, kam es zu einer Hüftkopflösung. Dies beweist, so meint RÜTHER, daß die Scherwirkung infolge Belastung auch bei mehr schrägverlaufenden Epiphysen keine ursächliche Bedeutung hat. Eher scheint die Steilheit des Schenkelhalses mit schlanker Form aetiologischen Wert zu haben.

Behandlung der Hüftkopflösung.

Von HOFMEISTER wurde als Ziel der Behandlung gefordert:

1. den deformierenden Prozeß aufzuhalten,
2. die entstandenen Beschwerden und Funktionsstörungen zu beseitigen,
3. die Deformität zu korrigieren.

Mit der Behandlung der Coxa vara adolescentium hatte man um die Jahrhundertwende mit den operativen Maßnahmen am coxalen Femurende sehr schlechte Resultate erzielt. Einen Fortschritt brachten dann die Redressionsversuche, wie sie von LORENZ, DREHMANN und LANGE ausgeführt worden sind.

Das Redressement hat das gleiche Ziel wie die operativen Eingriffe, nämlich die Kopfkalotte zu reponieren. In Narkose wird der Femurkopf wieder in die richtige Stellung gebracht. Dies geschieht durch Dehnung der Adduktoren von

rechtwinkliger Beugung aus, darauf folgen modellierende Bewegungen von Streckstellung aus, welche das Bein langsam in starke Abduktion und Innenrotation bringen. Anschließend wird ein Gipsverband auf zwei Monate in Abduktion und Innenrotation getragen, dem ein entlastender Apparat (bis zu 2 Jahren) folgt. Nach LORENZ und DREHMANN handelt es sich um eine gefahrlose, unblutige Einrichtung des Femurkopfes, die verbunden mit verstärkter Abduktion, Innenrotation und Hyperextension eine funktionelle wie anatomische Heilung bringt.

MAU wies darauf hin, daß in vielen Fällen eine Aufrichtung nur vorgetäuscht wird, und die günstigen röntgenologischen Ergebnisse ein Trugschluß seien. Er stützt sich auf die Beobachtung, daß bei Röntgenaufnahmen, die in Abduktion und Innenrotation des Beines angefertigt wurden, auch der nicht reponierte Kopf in einer richtigen Lage zum Schenkelhals erscheint. Diese Täuschung läßt sich aber vermeiden, indem entweder stereoskopische Aufnahmen bei einwärtsgedrehtem Bein oder nach der Reposition sowohl eine dorso-ventrale Aufnahme bei Abduktion und Innenrotation als auch eine Aufnahme in Lauensteinscher Lage, bei möglichster Innenrotation des Beines, vorgenommen wird.

PITZEN gelang die Reposition des abgerutschten Kopfes, so berichtet er 1930, in 66 % der Fälle ganz oder wenigstens zum größten Teil. Bei 1/4 der Patienten gelang dies allerdings erst in der zweiten Sitzung, nachdem durch eine 2-4 wöchige Ruhigstellung in Gips der Knochen so atrophisch geworden war, daß er leichter nachgab.

Auch bei SPRENGEL und BRANDES war häufig eine Wiederholung des Aufrichtungsversuches notwendig.

BADE, DAUBENSPECK und BREITENFELDER halten eine Aufrichtung in Frühfällen indiziert. Ist der Kopf bereits abgerutscht, bzw. nach einer akut vor sich gegangenen Lösung, so soll nur in den ersten Wochen nach der Deformierung eine Reposition angestrebt werden. Auch MAU lehnt die Reposition nicht in allen Fällen ab, sondern hält sie bei ganz frischem

Abrutsch für angebracht. Nach HASS darf die eingetretene Lösung nicht älter als vier Wochen sein, nach BÖHLER nicht älter als sechs Wochen. Nach MAU ist die Forderung, nur frische oder nur leichte Fälle zu redressieren, auf einer falschen Indikationsstellung aufgebaut. Für ihn ist allein der röntgenologische Befund an der Epiphysenlinie ausschlaggebend. Nur solange die Epiphysenfuge im Röntgenbild nachzuweisen ist, wird es möglich sein, die Kopfkalotte zurückzuschieben.

Ebenso gibt MAYR als Voraussetzung für die Reposition das Offensein der Epiphysenfuge ohne Verhakung von Hals und Kopf an. Wo dies nicht mehr der Fall ist, kann nach seiner Meinung vom Redressement neben dem negativen Erfolg bezüglich der Reposition nur eine Versteifung des Hüftgelenkes erwartet werden. Demgegenüber behauptet IMHÄUSER, daß auch bei Offensein der Epiphysenfuge dem Redressement ein negatives Resultat beschieden ist. Nach seiner Meinung soll jeder Repositionsversuch (außer bei einem vor Stunden oder Tagen erfolgten akuten Abrutsch) vermieden werden, da die feste Verbindung von Kopf und Schenkelhals in der abgerutschten Stellung eine Reposition unmöglich macht.

STRACKER setzt für die unblutige Aufrichtung eine gewisse Beweglichkeit der Lösungszone voraus.

Nach den Mitteilungen von FRIEDRICH, LINDEMANN und STENPORT wird von diesen jede Reposition abgelehnt. FRIEDRICH begnügt sich mit der Behandlung der entzündlichen Kontraktur und glaubt, daß das Redressement die gewaltsame Lösung des Kopfes zur Voraussetzung habe und somit künstlich ein Zustand geschaffen wird, der der Coxa vara epiphysarea gerne irrtümlich zugrunde gelegt wird, nämlich die traumatische Epiphysenlösung mit all ihren Komplikationen, wie der Kopfnekrose, der Hüftversteifung oder der Pseudarthrose. LINDEMANN ist der gleichen Ansicht. Er hält jeden Versuch, die normale Lagebeziehung zwischen Schenkelkopf- und -hals durch die Reposition wieder herzustellen, für fruchtlos, ja er glaubt, daß selbst in frischen Fällen ein

derartiger Eingriff eher schädlich als nützlich ist. STENPORT lehnt die Reposition sowohl wegen der ungenügenden röntgenologischen Ergebnisse als auch wegen der Gefahr einer Kopfnekrose ab.

TRITSCH hält eine Reposition frischer Fälle für angebracht und führt an, daß unbehandelte Fälle in der Regel mit weitgehender Hüftversteifung und Beinverkürzung ausheilen.

W. MÜLLER will die Redression nicht nur in frischen Fällen unter allen Umständen durchgeführt wissen, sondern gibt ihr auch bei etwas älteren Fällen der subtrochanteren Osteotomie gegenüber den Vorzug.

BREITENFELDER kann dieser Ansicht W. MÜLLER's nicht vorbehaltlos zustimmen, da es, so meint er, bei diesen älteren Fällen meist wieder zu einer Verklebung des abgerutschten Kopfes am neuen Ort gekommen ist, die nur durch gewaltsame Manöver gelöst werden kann.

Die unblutige Einrichtung hat sich im ganzen nicht bewährt, sie ist nur erfolgversprechend bei ganz frischen Fällen, wenn sie bei zartester Anwendung der Handgriffe (Abduktion, Innenrotation) gelingt. In allen anderen Fällen ist sie aus folgenden Gründen zu verwerfen:

1. die Einrichtung kann unmöglich sein,
2. sie ist meist unvollständig,
3. die Blutversorgung des Kopfes wird zerstört,
4. die durch die Verletzung hervorgerufenen pathologischen Verhältnisse innerhalb der Epiphyse werden nicht verbessert (nach KLEINBERG und BUCHMANN, New York).

RÜTHER gibt an, daß auch die pelvitrochantere Muskulatur bei längerem Bestehen der Deformität einer Korrektur hinderlich sei. Das Auftreten von knirschenden Geräuschen bei der Reposition beweise nicht die eingetretene Kopflösung und Aufrichtung, sondern könne auf der Mobilisierung einer Kapselschrumpfung beruhen. Er berichtet von 29 Fällen, bei denen der Versuch der Einrichtung vorgenommen wurde und bei denen nach Abschluß der Behandlung in 25 Fällen keine Änderung der Stellung erzielt worden war.

Nach IMHÄUSER ist der Gipsverband nach einer mißlungenen Reposition eine große Gefahr, weil der durch Abduktion und Innenrotation an den Pfannengrund fixierte Schenkelhals durch den Druck faserig degenerieren kann. Somit bedeute die Lösung der Kontraktur eine Stellungsverbesserung des Beines, für das Hüftgelenk aber eine Verschlechterung.

Die Erfolgsaussichten des Verfahrens zeigen sich auch in der Statistik sehr unterschiedlich. Während PITZEN 1929 bei 12 Epiphysenlösungen 8 gelungene Einrichtungen erreicht, findet FÜRMAIER 10 Jahre nach Abschluß der Behandlung bei keinem seiner 6 Fälle eine Aufrichtung der Kopfkalotte durch das Redressement.

LINDEMANN sah bei 20 Fällen nur zweimal eine Aufrichtung, HOWORTH von 28 Fällen nur eine vollständige und viermal eine teilweise Aufrichtung. Nach TOKSTEN gelang bei 117 Einrichtungsversuchen in 24 Fällen das Redressement.

Auf Grund dieser Zahlen läßt sich sagen, daß die Erfolgsaussicht einer Einrichtung des Schenkelkopfes sehr gering ist, und auch PITZEN schreibt in einer neueren Arbeit, daß er seinen Standpunkt von 1929 im Münchner Kongreß, bei Verschiebungen zwischen Hals und Kopf das Redressement wenigstens zu versuchen, solange die Epiphysenfuge deutlich vorhanden ist, verlassen habe. Er lehnt jedes unblutige und vor allem jedes blutige Vorgehen zur Verbesserung der Form des coxalen Femurendes oder der Stellung des Gelenkes während des Krankheitsprozesses ab.

Die von den einzelnen Autoren angegebene Zeit für den die Hüfte, in der erreichten Stellung fixierenden Gipsverband und für das Tragen des entlastenden Apparates ist sehr unterschiedlich. Sie wechselt in einer Breite von einem Monat bis zu zwei Jahren. BÖHLER fixiert im Gipsverband für 10-12 Wochen und verzichtet auf jede weitere Entlastung. Ebenso lange fixiert DAUBENSPECK und verordnet einen Stützapparat für mehrere Monate. BRAGARD stellt die Hüfte für 6 Wochen im Gipsverband ruhig und gibt anschließend einen entlastenden Apparat bis zu 2 Jahren. FRITZSCH läßt den

Gipsverband 2 1/2 Monate liegen und entlastet dann für mindestens ein Jahr durch Schienenapparat.

Somit ergibt sich für die Nachbehandlung eine relativ hohe Zeit, die aber trotzdem ein erneutes Abrutschen des Kopfes nicht verhindern kann, obwohl vorher ohne Gewaltanwendung reponiert wurde und das Röntgenbild eine ausreichende Festigung der Epiphysenfuge zu zeigen schien. Eine weitere Gefahr bei der Reposition, ganz gleich ob gelungen oder vergeblich versucht, zeigt sich in der später manchmal auftretenden totalen oder partiellen Schenkelkopfnekrose. Nach LINDEMANN erfolgt bei der Redression nicht nur eine Störung des Restitutionsprozesses in der Knorpelfuge, durch die die Anheilung der abgerutschten Epiphyse wieder zerstört wird, sondern es kommt auch zu einer Schädigung oder Zerreißung der Synovialis und der dort verlaufenden Gefäße, die in erster Linie die Ernährung des Schenkelkopfes besorgen. SCHWAIGER konnte nachweisen, daß die durch das Lig. teres femoris in den Schenkelkopf eindringenden Gefäße, wenn überhaupt, so nur ein ganz kleines Gebiet des Schenkelkopfes versorgen. Für die Blutversorgung des Schenkelhalses und Kopfes werden nach LANZ-WACHSMUTH folgende Gefäße verantwortlich gemacht: Der Ramus nutritius capitis et colli distalis, der Ramus nutritius colli dorsalis und der Ramus nutritius capitis et colli proximalis der Arteria circumflexa femoris medialis sowie der Ramus nutritius colli ventralis des Ramus ascendens der Arteria circumflexa femoris lateralis. Diese Gefäße ziehen in der Synovialis bis zum Knorpelrand des Hüftkopfes. Ist ein Abrutsch des Kopfes gegeben, so wird der Periostschlauch geschädigt oder durch Überdehnung zerrissen und somit wenigstens ein Teil der Gefäße geschädigt. Auch die Gefäße, die von der Spongiosa des Halses die Epiphysenscheibe durchdringen und bis zum Schenkelkopf vordringen, werden in Mitleidenschaft gezogen. Es ergibt sich also, daß bei erfolgter Schenkelkopfverschiebung bereits vor Beginn der Behandlung eine Beeinträchtigung der Blutversorgung des Kopfes erfolgt. In schweren Fällen kann somit auch ohne Behandlungsmaßnahme eine Kopfnekrose

eintreten.

Nach MARTIN tritt bei der Redression stets eine Schädigung der Kapselgefäße auf und es kommt nur dann zu keiner Kopfnekrose, wenn die Gefäße im Lig. teres femoris noch genügend stark sind.

Das Redressement ist damit eingreifender als das Abgleiten des Hüftkopfes, da beim normal üblichen Krankheitsverlauf ein kompensatorischer Ausgleich allmählich verminderter Blutzufuhr infolge Gefäßneubildung und Umstellung möglich ist, während dies bei der Reposition nicht eintreten kann (RÜTHER).

Die in der Literatur angegebenen Zahlen über die Häufigkeit der Kopfnekrose nach unblutiger Einrichtung sind sehr unterschiedlich. Bei FÜRMAIER's Fällen betragen sie 66 2/3 % und bei BADGLEY 17 %, TORSTEN fand bei gelungenen 41,7 %, bei nicht gelungenen Einrichtungen nur 7 % in Kopfnekrose endigen. KAPPIS beobachtete, daß bei 10 redressierten Fällen starke Verunstaltungen am Kopf auftraten, deren Ursache er in der Kopfnekrose suchte. Als Folge der Kopfnekrose tritt fast immer die völlige Versteifung des Hüftgelenkes auf. Von 11 Fällen fand FÜRMAIER in 75 % eine Versteifung nach der Redression. HOWORTH fand in 50 % seiner Fälle Versteifungen, die er auf eine traumatische Arthritis zurückführte. RÜTHER berichtet bei 5 gelungenen Einrichtungen über 2 Versteifungen. In den 3 beweglich gebliebenen Fällen lag eine plötzliche Verschiebung mit breitem Klaffen der Epiphysenfuge vor, so daß die Reposition ohne Gewalt gelang. Bei den 25 vergeblichen Einrichtungsversuchen ist es schwer zu beurteilen, inwieweit das Endergebnis auf den mißglückten Versuch zurückzuführen ist. Nach Abschluß der Behandlung waren 12 Fälle frei, 6 Fälle wiesen nur 1/3 des normalen Bewegungsausmaßes auf, und 7 Fälle waren auf Grund von partieller oder totaler Kopfnekrose und traumatischer Arthritis völlig versteift. PITZEN empfiehlt für die Epiphyseolysis acuta die Reposition, da keine zusätzliche Schädigung befürchtet werden muß. Tritt bei diesen Fällen eine

Nekrose ein, so braucht diese nicht als Folge der Behandlung angesehen werden, sondern sie kann der Endzustand der Kopflösung selbst sein. PITZEN spricht von einer zarten Reposition in Frühfällen, ohne jede Traumatisierung des Gelenkes. Alle Autoren, die in letzter Zeit über die Reposition gearbeitet haben, scheinen sich aber einig zu sein, daß bei der Epiphyseolysis lenta jeder Repositionsversuch vermieden werden soll.

Die konservative Behandlung, besonders bei Frühfällen, d.h. bei geringer Rückwärts- und Abwärtsbewegung und bei Epiphyseolysis lenta zur Anwendung gebracht, läßt meist die geringe Dislokation unberücksichtigt und bezweckt, die pathologischen Knochenumbauvorgänge im Bereich der Wachstumszone zur Abheilung zu bringen. Neben einer funktionellen Besserung der Bewegungsstörungen im Hüftgelenk wird besonders durch die Extensionsbehandlung ein Ausschalten der schmerzhaften Weichteilkontrakturen zu erreichen versucht. Es handelt sich dabei sowohl um Kontrakturen in der Gelenkkapsel als auch um spastische Veränderungen in der Muskulatur. STETTNER und WUSTROW glauben, durch die langandauernde Extension eine Ummodellierung der Knochenstruktur zu erreichen, ähnlich wie bei der Kieferorthopädie, wo Stellungsanomalien des Gebisses durch Schienung erfolgreich beseitigt werden. Die konservative Behandlung besteht dabei in der Anlegung eines Extensionsverbandes. Es wird dabei entweder eine Draht- oder Heftpflasterextension angelegt. Die Zugrichtung wird in Streckstellung, Abduktion und Innenrotation vorgenommen. Bestehen sehr große Schmerzen, so bleibt der Patient 2-4 Tage im Bett liegen und erst nach Abklingen der Schmerzen wird die Extension angelegt. Durch die Bettruhe kommt es zu einem Stillstand des deformierenden Prozesses. Das letzte Ziel in der Behandlung stellt die Aufhebung der Verschiebung in der Epiphysenlinie dar. Deshalb, so meint LUTHER, wird das Redressement und die Osteotomie der Extensionsbehandlung vorgezogen, da man eine Aufrichtung der Coxa vara durch Extension nicht für möglich hält. Wenn nun das

Bein stark abduziert wird, so muß sich die ziehende Kraft im Sinne einer Vergrößerung des die Varusstellung bedingenden Schenkelhalswinkels auswirken. LUTHER berichtet von drei Fällen, bei denen es unter Extension zu einer deutlichen Aufrichtung der Varusstellung gekommen ist. Somit besteht demnach bei frühzeitig in Behandlung kommenden Fällen eine Möglichkeit der Korrektur mit Hilfe der konservativen Methode.

Die an der Hamburger Klinik geübte konservative Methode gibt NAEVE in seiner Arbeit wieder. In Narkose wird unter Vermeidung jeglicher stärkerer Kraftanwendung das Bein in starke Abduktions- und Innenrotationsstellung gebracht. Diese Stellung ermöglicht es, daß die Kopfkalotte fest gegen den Schenkelhals gepreßt und fixiert wird. Es wird hierbei auf ein möglichst schonendes Vorgehen besonderer Wert gelegt. Durch die in Narkose herbeigeführte Abduktions- und Innenrotationsstellung sollen lediglich die muskulären und ligamentären Kontrakturen überwunden werden. Auf eine ideale Stellung der Kopfkalotte zum Schenkelhals, die sich nur durch größere Gewalteinwirkung erreichen läßt, wird bei diesem Vorgehen verzichtet. Anschließend wird dann in dieser Stellung ein Beckenbeingips, der sog. WHITMAN-Gips angelegt. Dieser umschließt das kranke Bein bis zu den Zehen, das gesunde Bein bis zum Knie. In diesem Liegegips wird das Bein dann für 4-6 Wochen fixiert und dadurch eine völlige Ausschaltung der Belastungs- und Schwereeinwirkung auf die Epiphyse erreicht. Gleichzeitig reicht diese relativ kurze Zeit der Ruhigstellung aus, um unter der festen Fixierung und Aneinanderpressung von Kopf und Hals eine weitgehende Festigung in der aufgelockerten Epiphysenzone wieder herzustellen. Nach Abnahme des Gipses wird dann für 2-4 Wochen eine Laschenextension mit geringem Gewichtszug angelegt. Die Abduktions- und Innenrotationsstellung wird beibehalten. Gleichzeitig beginnen die Patienten dann mit aktiven Bewegungsübungen. Massage und Heißluftbäder unterstützen dabei die Wiederherstellung der Muskulatur und der freien Beweglichkeit des Gelenkes. Nach Abschluß der Behandlung, deren Dauer

8-10 Wochen beträgt, wird dem Patienten dann zur weiteren Entlastung der Hüfte eine Thomasschiene angelegt. Dann beginnt die ambulante Behandlung. Die Thomasschiene wird für 6-7 Monate getragen. Zeigt die Röntgenkontrollaufnahme jetzt günstige Verhältnisse, so kann unter langsamer Entwöhnung von der Schiene mit der zunehmenden Belastung der Hüfte begonnen werden. Regelmäßige Kontrollen mit Hilfe von Röntgenaufnahmen sowohl der behandelten als auch der gesunden Hüfte sind angezeigt, um eine Überwachung der gesunden Seite zu haben und eine etwaige Doppelseitigkeit rechtzeitig feststellen zu können.

FRIEDRICH beschrieb eine Reihe von Fällen, die mit Extension behandelt wurden oder gar ohne Behandlung blieben und nach 6-10 Jahren eine gute Hüftgelenksbeweglichkeit aufwiesen und auch sonst keine nennenswerten Beschwerden hatten. Auch KEY in Amerika und BRAND berichten über ähnlich günstige Erfolge.

FÜRMAIER berichtet ebenfalls über sehr gute Ergebnisse. Während er beim Redressement 66 %, bei der blutigen Kopfkappenaufrichtung 50 %, bei der subtrochanteren Osteotomie 30 % Kopfnekrosen fand, betrugen letztere bei der konservativen Behandlung nur 11 %. Die stationäre Behandlung bestand bei FÜRMAIER in der Regel in Dauerextension mit Zinkleim-Gipsverbänden. Er betrachtet die Dauerextension mit Abduktions- und Innenrotationszug als eine sehr wertvolle Methode, um Weichteilkontrakturen zu beseitigen, die ja einen Hauptteil der Kontrakturstellung und Bewegungseinschränkung bewirken. Nach dieser Behandlung, die 3 Monate dauert, tragen die Patienten einen entlastenden Apparat für 1-2 Jahre. Bei anderen Patienten wurde das Leiden nicht erkannt, so daß keine klinische Behandlung stattfand. Die Gelenke sind nach 30 Jahren noch ausreichend beweglich. In 2 Fällen ist dabei eine mäßige Arthrose festzustellen. Bei einigen Fällen versuchte er eine langsame Aufrichtung durch allmähliche Steigerung des Abduktions- und Innenrotationszuges. In keinem Fall kam auch nur eine geringfügige Änderung der Stellung der Kopfkalotte zustande. An eine Dauerextension von 3 Monaten

mit Zinkleim-Gipsverband folgten in anderen Fällen Übungsbehandlung und dazwischen immer wieder Gamaschenextension. FÜRMAIER tritt auf Grund seiner Beobachtungen an den konservativ behandelten Fällen der Auffassung Hermann WALTERs gegenüber, daß auch geringe Schenkelhalsverbiegungen einen erkennbaren Funktionsausfall bewirken. In einem Fall wurde übertendiert, so daß der Kopf aus der Pfanne herausgezogen wurde. Ein halbes Jahr später trat Kopfnekrose auf. Sicher hat hier die überstarke Extension als Trauma gewirkt.

Paul LÜTKEN berichtet über 2 Spontannekrosen und kommt zu dem Schluß: Die Kopfnekrose ist nicht eine Komplikation der Behandlung, sondern eine Komplikation der Krankheit. Er hält deshalb das Redressement als die gegebene Behandlungsmethode. FÜRMAIER aber tritt dieser Folgerung entgegen: Wenn es schon Spontannekrosen gibt, dann muß jede traumatisierende Behandlung die Nekrosegefahr noch erhöhen. Er glaubt zu der Überzeugung gekommen zu sein, daß nur die konservative Behandlung der Epiphyseolysis angezeigt ist. Sie führe zu den besten funktionellen, röntgenologischen und Dauerergebnissen. Seine Behandlung besteht in Dauerextension mit Zinkleim-Gipsverbänden. Bei hochgradig floriden Fällen sei eine absolute Ruhigstellung im Beckengips für 6-8 Wochen notwendig. Nach Schluß der Epiphysenfuge, der auch bei schweren Fällen nach 6 Monaten erfolge, könne mit Übungsbehandlung im Bett ohne Belastung begonnen werden. Ein entlastender Apparat kürze die Behandlungszeit ab. In ganz seltenen Fällen könne nach Abklingen des akuten Prozesses eine Osteotomie in Frage kommen, aber nur zum Zwecke der Beseitigung knöcherner Bewegungshindernisse. RÜTHER ist der Ansicht, solange keine totale oder partielle Kopfnekrose sichtbar sei, und sich der Gelenkspalt nicht wesentlich verschmälert darstelle, bestehe die Aussicht einer Wiederherstellung der Beweglichkeit durch konservative Behandlung. In jedem Fall einer Hüftsteife bei der Epiphyseolysis lenta sei der Versuch einer konservativen Behandlung vor der Durchführung aller anderen Maßnahmen berechtigt und aussichts-

reich. Bei Beginn einer partiellen Kopfnekrose oder bei Anzeichen einer Gelenkspaltverschmälerung sei eine weitere Versteifung auch durch ruhigstellende Gipsverbände meist nicht mehr aufzuhalten. Dagegen lasse sich bei einem spastisch versteiften Hüftgelenk durch einen Becken-Bein-Liegegipsverband für vier Wochen eine ausreichende Beweglichkeit erreichen. In 13 Fällen führte RÜTHER eine ausschließliche Ruhigstellung im Gipsverband ohne Versuch einer Stellungskorrektur durch. Als Ergebnis fand sich in zwei Fällen, wo schon bei Behandlungsbeginn nekrotische Veränderungen im Kopf vorlagen, eine endgültige Versteifung. In allen übrigen Fällen war bei Abschluß der Behandlung die Beweglichkeit frei oder nur wenig eingeschränkt.

KLEIN und JOPLIN fanden bei operativer Einrichtung des Schenkelkopfes mit anschließender Nagelung eine Hüftversteifung seltener als in Fällen, in welchen im Anschluß an die Reposition ein Gipsverband für mehrere Wochen angelegt wurde. Es erhebt sich deshalb die Frage, ob nicht durch Ruhigstellung im Gips der Endausgang einiger Fälle im Sinne einer Verminderung der Beweglichkeit beeinflußt wird.

Die Drahtextension wird allgemein als die schonendste konservative Behandlung bezeichnet, und sie ermöglicht eine genaue Beurteilung der sich wieder einstellenden Beweglichkeit. Sobald die Muskelkontrakturen nachlassen und somit die muskuläre Spannung sich mindert, wird die Extension durch aktive Übungen unterbrochen. Die Bewegungsstörungen, die muskulär bedingt sind, werden durch die Extensionsbehandlung schneller und besser als durch den Gipsverband behoben, besonders wenn die Drahtextension mit aktiven Übungen verbunden wird.

Bei 40 mit Extension behandelten Fällen konnte RÜTHER in 38 Fällen eine freie Beweglichkeit erzielen, in 2 Fällen wurde nur die Hälfte des normalen Ausmaßes an Bewegung erreicht. Er fand also bezüglich der Beweglichkeit bei der konservativen Methode bessere Behandlungsergebnisse als bei der unblutigen Stellungskorrektur.

Während bereits FRIEDRICH vor 25 Jahren an Hand von Spätergebnissen die Überlegenheit der konservativen Behandlung gegenüber der operativen demonstrierte, fand auch WALDENSTRÖM, daß die Ergebnisse der 2-3 monatigen Extension mit anschließender Entlastung bis zur Fusion der Epiphysenfugen die operativen Maßnahmen an Wert übertreffen. Der durchschnittliche Erfolg einer konservativen Behandlung ist ein weitgehend bewegliches Hüftgelenk mit geringer Deformierung des coxalen Femurendes und eine dem Grade der Deformierung entsprechende Behinderung der Abduktion und Innenrotation. Also nach den Anhängern der konservativen Methode ein günstigeres Ergebnis als bei den Stellungskorrekturen, die zwar in einem gewissen Prozentsatz eine normale anatomische Form und freie Beweglichkeit erreichen, aber häufig in Versteifung übergehen.

BREITENFELDER konnte, obwohl ein Gehapparat getragen wurde, ein späteres Abrutschen des Hüftkopfes beobachten. Auch BADGLEY sah nach sechsmonatiger Bettruhe bei Belastung ein erneutes Abrutschen des Kopfes. RÜTHER konnte bei einem Patienten infolge zu langer Fixierung im Gipsverband eine prämature Epiphysenverknöcherung am Kniegelenk beobachten. Dies beweist, daß zu lange Schonung bis zur Fusion der Epiphyse große Nachteile haben kann.

Die Rezidivgefahr bleibt also bei allen Behandlungsmaßnahmen erhalten. Um nun dieser Gefahr zu begegnen, verordnet man für 1-2 Jahre einen entlastenden Gehapparat. WALDENSTRÖM schlägt das Tragen einer Thomasschiene oder das Gehen an Krücken für mehrere Jahre vor.

Auch der Versuch mit Hormonbehandlung, dabei die endokrine Genese als Ätiologie ansehend, brachte keinen schnelleren Schluß der Epiphyse. Vielleicht wäre sie als causale Therapie anzuwenden, um noch bei Frühfällen den deformierenden Prozeß aufzuhalten. Hierüber finden sich in der Literatur noch keine Angaben. Die Schwierigkeit liegt sowohl darin überhaupt zu finden, welche Hormone mangeln, in welchem Verhältnis sie über- und unterproduziert werden, als auch fest-

zustellen, inwieweit die einzelnen endokrinen Drüsen bei Ausfall oder Überproduktion einer einzelnen von ihnen reagieren, um wieder ein Gleichgewicht zu erhalten.

PITZEN, dessen Ausführungen bei der "Nagelung" noch mitgeteilt werden, antwortet auf die Arbeit von FÜRMAIER, der die Extension zu den konservativen Verfahren rechnet, daß jeder, der extendiert, bei den frühen Fällen einer plötzlichen Verschiebung zwischen Kopf und Hals eine Reposition erstrebt. Es muß versucht werden, eine solche Fehlform bei frischen Fällen zu korrigieren. Man zieht unwillkürlich eine Parallele zu einer Schenkelhalsfraktur, mit der dieser Zustand ja auch verglichen wurde (F. LANGE). PITZEN meint, es könne eine Reposition in Frühfällen nicht verboten werden, nur muß dabei gefordert werden, daß sie ohne jede Traumatisierung des Gelenkes geschieht.

Wenn die bisher beschriebenen Behandlungsmethoden keinen Erfolg zeitigen oder wegen der bereits beginnenden Verknöcherung der Epiphysenfuge in der durch den Abrutsch erreichten Lage als aussichtslos erscheinen, so geht man dazu über, am Knochen selbst Eingriffe vorzunehmen.

Nach dem Angriffspunkt der Operation am Knochen spricht man entweder von einer Schenkelhalskeilosteotomie oder von einer subtrochanteren Osteotomie. Bei der ersten Gruppe hat man das Ziel, die ursprüngliche Stellung des Kopfes zum Schenkelhals wiederherzustellen, indem eine operative Lösung des Schenkelkopfes und Reposition durchgeführt wird. Es handelt sich also um eine blutige Reposition. Wegen der Gefahr einer eintretenden Pseudarthrose, einer Kopfnekrose und Versteifung ist diese Methode in Deutschland kaum zur Anwendung gekommen. Die auftretenden Komplikationen sind also die gleichen wie bei der unblutigen Reposition. Die besten Ergebnisse des Auslandes, wo diese Behandlungsmaßnahme öfter angewandt wird, erreichten KLEIN, JOPLIN und HANNALIN, die bei 16 Fällen nur zweimal eine "traumatische Arthritis" sahen. Die nach der Reposition erreichte Stellung wurde durch einen Dreikantnagel fixiert. Die Operation wird von den Autoren nur dann ausge-

führt, wenn die Verschiebung mehr als 1 cm beträgt. Sie geben zu, daß in allen Fällen, bei denen keine Stellungskorrektur, sondern nur eine extraartikuläre Nagelung vorgenommen wurde, eine bessere Beweglichkeit erreicht wurde.

HOWORTH fand bei 31 offenen Repositionen mit Nagelung und 10 Wochen anschließender Gipsbehandlung zwar ausnahmslos eine gute anatomische Stellung, aber nur 2 konnte er als klinisch gut und befriedigend beweglich bezeichnen. BADGLEY berichtet von 11 Fällen mit offener Reposition ohne Nagelung, dabei waren 46 % schlecht. Von 4 Fällen mit offener Reposition und anschließender Nagelung waren 25 % schlecht geworden.- MARTIN führt die schlechten Resultate auf die Schädigung der Blutzufuhr zurück. Aber auch BADGLEY, der bei seiner Keilosteotomie des Halses den hinteren Periostschlauch und damit die Gefäße des Lig. teres schonte, fand nur ungünstige Resultate. Bei Keilosteotomie mit zusätzlicher Nagelung waren 32 %, bei Keilosteotomie ohne Nagelung 50 % schlecht. Bei diesem Verfahren erfolgt nach SMITH-PETERSEN ein Schnitt über dem Periost in der Nähe der Epiphyse. COMPERE verödet bei der Keilosteotomie gleichzeitig die Epiphysenscheibe und führt anschließend die Nagelung durch.

Zur zweiten Gruppe dieser Behandlungsart gehören die operativen Eingriffe in Höhe oder unterhalb des Trochanter maior. Besonders die subtrochantere Osteotomie ist eine weitverbreitete Methode. Auch sie verfolgt den Zweck, durch Entnahme eines keilförmigen Knochens mit lateraler Basis unterhalb des Trochanter maior eine Abknickung des Trochanterabschnittes mit Kopf und Hals gegen den Femurschaft zu erreichen und den Kopf in eine bessere Stellung zum Gelenk zu bringen. NAEVE fand bei solch behandelten Fällen zwar röntgenologisch schlechte Nachuntersuchungsergebnisse, aber überraschend gute subjektive und objektive Befunde. Damit, so meint er, zeige sich der Wert der subtrochanteren Osteotomie gegenüber der konservativen Behandlungsmethode. Es wird dabei, nach einem Schnitt an der Außenseite unterhalb des Trochanter maior, der Knochen angemeißelt und gebrochen. Der Femur wird

durchtrennt, das Bein abduziert und die beiden Fragmente in eine solche Lage gebracht, daß sie einen nach außen offenen stumpfen Winkel bilden. In dieser Lage wird das Bein dann im Gipsverband fixiert. Die subtrochantere Osteotomie kann linear oder unter Herausnahme eines Knochenteils ausgeführt werden. Es wird der Schenkelhalswinkel vergrößert und zwischen Kopf und Pfanne breitere Berührungsflächen geschaffen. Durch das Heruntertreten des Trochanter maior kommen die kleinen Glutäen wieder unter bessere Funktionsbedingungen. Durch entsprechende Drehungen und Abwinklungen des unteren Fragmentes lassen sich gleichzeitig Kontrakturstellungen des Beines ausgleichen. Nur dann würde die Rezidivgefahr und die Bildung einer Arthrosis deformans ausgeschaltet werden, wenn es gelänge, durch die Osteotomie die normale Form des Femurendes wiederherzustellen. RÜTHER berichtet von 18 Osteotomien, bei denen die Varusstellung gut korrigiert wurde. Es wurde eine Osteotomie mit Keilentnahme oder die schräge Osteotomie durchgeführt. In 3 Fällen blieb das TRENDELENBURG'sche Zeichen positiv, einmal war eine Überstreckfähigkeit mit ebenso großer Beugebehinderung vorhanden. Außenrotation und Beinverkürzung, sowie die beim Hüftbeugen entstehende Überkreuzung des Unterschenkels über die gesunde Seite konnten beseitigt werden. Eine Spätarthrosis als Folge dürfe der Osteotomie nicht zur Last gelegt werden, sondern müsse als Fortbestand der Fehlstellung gewertet werden. Wie bei der Osteotomie am Schenkelhals entstehen auch hier als Operationsfolgen Bewegungsstörungen infolge Kopfnekrosen und Hüftversteifungen. RÜTHER berichtet, daß 2-5 Jahre nach der Osteotomie 8 Hüftgelenke versteift, 6 annähernd frei beweglich und drei mehr als zu 1/3 bewegungsgestört waren. In 4 Fällen war die Versteifung infolge vorangehender Redression oder starker unbehandelter Verschiebung schon vor der Osteotomie vorhanden. In einigen Fällen, die in völlige Versteifung ausgingen, war eine typische Verschmälerung des Gelenkspaltes schon vor der Operation vorhanden und es ist fraglich, ob die Versteifung durch eine andere Maßnahme hätte vermieden werden können.

Bei 18 Osteotomien fand FÜRMAIER noch vor Ablauf von 10 Jahren in 38 % eine Hüftversteifung und Kopfnekrose. Bei Fällen, die 10-20 Jahre zurücklagen, waren nur 2 gut, während die übrigen 4 Kopfnekrosen bzw. Arthrosen aufwiesen. Von 3 Osteotomien, die länger als 20 Jahre zurücklagen, waren alle drei versteift und zeigten schwere Arthrose. Er bezweifelt deshalb, ob die Osteotomie die an sie gestellten Forderungen wie Kongruenz von Kopf und Pfanne und physiologisches Muskelgleichgewicht erfüllt. In ganz kurzer Zeit gehe der Osteotomieeffekt häufig wieder zurück. Er meint, die Osteotomie verhindere und verzögere nicht die Ausbildung der Arthrose und führe unmittelbar nach der Operation sehr häufig zur Kopfnekrose und Versteifung. Zur Indikation meint FÜRMAIER: Leichte Fälle brauchen keine Osteotomie und schwere dürfen nicht osteotomiert werden. - RÜTHER dagegen glaubt, bei einer völlig abgelaufenen Erkrankung mit geschlossener Epiphysenlinie und somit mit ausreichender Blutgefäßversorgung sei keine Versteifungsgefahr des Hüftgelenkes bei der subtrochanteren Osteotomie vorhanden. Die subtrochantere Osteotomie sei indiziert bei allen Fällen mit erheblicher Fehlstellung bei noch beweglichem Hüftgelenk. Bei geringen Verbiegungen sei sie contraindiziert, da die Verschiebung nach hinten doch nicht völlig exakt zu beheben sei und eine geringe Dislokation die Funktion nicht wesentlich beeinträchtige.

Eine große Umwandlung erfuhr die operative Behandlung der Coxa vara epiphysarea mit der Verwendung des von SMITH-PETERSEN (Boston 1931) entwickelten Schenkelhalsnagels. Er war ursprünglich zur Behandlung der Schenkelhalsfraktur bestimmt, wurde aber auch bald in Amerika zur Osteosynthese der Epiphysenfuge bei der Epiphyseolysis capitis femoris benutzt.

In Deutschland dauerte diese Entwicklung wesentlich länger. Bei der konservativen Methode als auch bei der Reposition sah HACKENBROCH, wie alle anderen Autoren, nach der Gipsbehandlung über Monate hinweg eine Erweichungszone, die erst nach ihrer Festigung der normalen Belastung ausgesetzt

werden konnte. Um nun diese Wartezeit zu verkürzen und eine Beschleunigung des Heilungsprozesses zu erreichen, nahm er eine Bohrung des Schenkelhalses vor. Er führte einen kleinen Hautschnitt aus und legte dann mehrere parallel verlaufende Bohrkanäle bis in den Schenkelkopf. Als Ergebnis fand HACKENBROCH eine schnelle Verknöcherung der Epiphysenzone. Er nimmt an, daß durch die Bohrung ein großer Anreiz zur Verknöcherung bewirkt wird. Vor allem sei es nach seiner Meinung die hyperämisierende Wirkung, die diesen Reiz auslöse. DAUBENSPECK glaubt dagegen, daß durch die Bohrkanäle gutem, leistungsfähigem Granulationsgewebe der Weg in den Schenkelkopf gebahnt wird. Weiterhin würden die bekannt schlechten Ernährungsbedingungen des Kopfes günstig beeinflußt. Auch von anderen Autoren wird bestätigt, daß Rückfälle mit größerer Sicherheit vermieden werden und die Neigung zu sekundärer Verformung des Schenkelkopfes und Halses erheblich geringer sei als bei der sonst üblichen Gipsbehandlung.

In den deutschsprachigen Ländern führte FELSENREICH als erster die extraartikuläre Nagelung durch. In seiner 1936 veröffentlichten Arbeit beschrieb er 3 Fälle, bei denen er wegen des schon älteren Stadiums des Leidens vor der Nagelung ein kräftiges Redressement zur Reposition der Kopfkalotte ausführte. Das Ergebnis war bei allen 3 Fällen gut, denn es kam zu einer vollkommen freien Beweglichkeit der Hüften. Er hebt dabei die erzielte absolute Immobilisierung des gut eingerichteten Bruches hervor und die dadurch bedingte rasche Konsolidierung und die Möglichkeit der Frühmobilisation des Hüftgelenkes. FELSENREICH will die extraartikuläre Osteosynthese nicht nur bei frischen Fällen, sondern auch bei veralteten, nach vorangegangener Reposition, angewendet wissen.

BREITENFELDER aber ist gegen eine Nagelung von Fällen, wo in der abgerutschten Stellung des Kopfes bereits eine feste Verbindung zwischen Kalotte und Schenkelhals eingetreten ist. Er hält die Gefahr einer Kopfnekrose für zu groß. Eine Beobachtung von BÖHLER unterstützt die Anschauung von

BREITENFELDER, denn es wurde nach 2 Nagelungen eine völlige Versteifung bei einem der so behandelten Fälle vorgefunden. Allerdings bestand die Epiphyseolysis bereits 4 Monate, und die Reposition war nur mit großer Gewaltanwendung möglich gewesen. BÖHLER sieht daher die Ursache der Nekrose nicht in der Nagelung, sondern in der gewaltsamen Einrichtung. Nach BREITENFELDER ist die Indikation für die extraartikuläre Osteosynthese nicht nur bei der Lockerung der Epiphysenfuge, sondern auch bei einem plötzlichen, totalen Abrutsch der Kopfkalotte gegeben. In letzterem Fall stellt er die Forderung auf, daß dabei die Reposition ohne gewaltsames Manöver möglich ist. Gegenüber der konservativen Behandlung sieht er in der extraartikulären Osteosynthese folgende Vorteile: Während bei der konservativen Behandlung und der Reposition mit anschließendem Gipsverband trotz Tragens eines entlastenden Apparates ein Abrutschen des Kopfes nicht absolut sicher verhindert werden kann, läßt die extraartikuläre Nagelung ein erneutes Verschieben des Kopfes nicht mehr zu. Außerdem erstreckt sich die Gips- und Apparatebehandlung über viele Monate, bis zu zwei Jahren, wohingegen die Behandlung bei der extraartikulären Nagelung bereits nach wenigen Wochen abgeschlossen ist. Auch BÖHLER wies darauf hin, daß die konservative Methode viel mehr Zeit und Geld als die Nagelung erfordert. Als weiterer Vorteil wird die rasche Verknöcherung und Festigung der Epiphysenfuge angegeben. Als Nachteil steht die Infektionsgefahr gegenüber. Sie sei aber, so schreibt BREITENFELDER, bei entsprechender Asepsis so gering, daß sie fast keine Bedeutung habe. Mit Rücksicht auf die großen Vorteile der extraartikulären Nagelung solle man sich dadurch nicht von dieser operativen Behandlung abhalten lassen, da sie auch bei Schenkelhalsfrakturen ohne Bedenken ausgeführt werde. LICHTENAUER konnte in einem Fall, wo nach Reposition genagelt wurde, über ein günstiges Ergebnis berichten. Die Hüftversteifung, die BÖHLER nach unblutiger Reposition und Nagelung beobachtete, dürfe nicht der Nagelung, sondern der vorangegangenen unblutigen Reposition

zur Last gelegt werden. Weiterhin wird zur Erreichung einer möglichst schnellen Festigung und Verknöcherung der Epiphysenfuge das Verkeilen der "Fragmente" wie bei der Schenkelhalsfraktur gefordert.

Von WIBERG und FÜRMAIER wird aber auf Grund eigener Beobachtung bezweifelt, daß die schnellere Verknöcherung der Epiphysenfuge durch die Nagelung eintritt. - Da aber, das ist auch die Ansicht RÜTHERs, in der Literatur über ein späteres Abrutschen einer Kalotte nach der Nagelung nichts angegeben wird, ist anzunehmen, daß tatsächlich eine so frühzeitige Belastungsfähigkeit nach der Osteosynthese eintritt und so ohne Gipsverbände und Gehapparate eine Ausheilung der Umbauvorgänge erfolgt.

Die Nagelung wird auch an der Klinik von Max LANGE und nach einer Arbeit von DAUBENSPECK an der orthopädischen Klinik Köln bevorzugt. WILSON berichtet aus den USA von 70 Nagelungen, wobei nur einmal eine Kopfnekrose beobachtet wurde. Die Autoren führen dabei den Nagel bis in den Schenkelkopf, wie es bei der Osteosynthese einer Fraktur üblich ist. Bei sehr widerstandsfähiger Kopfkalotte legt man bis zur Beendigung der Nagelung mehrere Bohrdrähte bis in den Kopf. Die Verwendung einer Schraube an Stelle eines Nagels ist dann angebracht, wenn wir es mit einer sehr harten Epiphysenscheibe zu tun haben. An der Heidelberger Klinik wird nach RÜTHER bei leichten Fällen von Epiphyseolysis lenta mit nur geringer Verschiebung zwischen Kopf und Hals eine Nagelosteosynthese durchgeführt und eine freie Hüftbeweglichkeit erreicht. Er fand, daß bei fast allen leichten Fällen, die so behandelt wurden, nach 4-6 Wochen eine Schmerzfreiheit und Belastungsfähigkeit eintrat.

DAUBENSPECK wendet sich gegen den Schluß FÜRMAIERs, daß nur die konservative Methode bei der Epiphyseolysis angezeigt sei. Denn auch er fand, daß bei einer bestimmten Gruppe von Epiphysenlösungen mit der Nagelung gute Erfolge zu verzeichnen sind. Wie bereits HACKENBROCH feststellte, kann das Abgleiten des Kopfes so langsam vor sich gehen,

daß der Betroffene nicht belästigt wird. Die Hüftgelenke können dabei, mit guter Funktion, ohne Beschwerden über Jahre hinaus sein. - Im Alter kommt es aber sehr häufig zu einer Arthrosis deformans. Somit könne, nach DAUBENSPECK, auch die von FÜRMAIER nach 30 Jahren festgestellte gute Beweglichkeit und Beschwerdefreiheit der Hüften in Versteifungen mit Schmerzen übergehen, da ja das Arthrosis-deformans-Alter höher liege. Er will bei der Nagelung nicht nur einen Reiz auf die Verknöcherung ausüben, sondern mit dem Nagel eine Fixation erreichen. Auch bei DAUBENSPECK war durch die Nagelung keine Schädigung der Epiphyse beobachtet worden. Er hält einen Gipsverband als zusätzliche Sicherung für angebracht, da, bedingt durch die Umbauvorgänge in der Metaphyse des Schenkelhalses, der Nagel im erweichten Schenkelhals nicht den nötigen Halt findet. Eine Belastung nach 4 Wochen sei zu früh, sie sei erst dann angebracht, wenn im Röntgenbild eine knöcherne Festigung zu sehen sei. Auch er stimmt mit der Ansicht FÜRMAIERs überein, daß bei der Epiphyseolysis lenta jeder Repositionsversuch vermieden werden soll. Denn bei einer geeigneten Extensionsbehandlung hat der Schenkelhals die Möglichkeit, die Gewebe umzubauen. Dieser langsame Umbau geht ohne größere Zerstörungen des Periostschlauches vor sich und somit ist die Ernährung des Kopfes gesichert. Bei der Reposition mit anschließender Nagelung bei Behandlung der Epiphyseolysis lenta hat DAUBENSPECK mehrere Bedenken geäußert. Er sieht nämlich die Gefahr eines erneuten Abrutsches. Es seien nach der Reposition nur noch geringe Teile des Kopfes, meist die vordere Zirkumferenz, mit dem Schenkelhals in Verbindung, da durch die langsame Verschiebung die dorsalen Teile des Schenkelhalses abgebaut wurden, und somit die rückwärtigen Teile des Kopfes keine Auflagefläche besitzen, weil die entsprechenden Teile der Metaphyse resorbiert seien. DAUBENSPECK sieht in dieser Situation zwei Möglichkeiten. Entweder man schafft durch offene Reposition eine möglichst quer zur Belastungsrichtung liegende Auflagefläche für den Schenkelkopf, um damit die Scherkräfte der Belastung am

besten auffangen zu können. Bei dieser Methode tritt aber eine Verkürzung des Schenkelhalses als ein großer Nachteil hinzu. Beim zweiten Weg verzichtet man auf jeden Versuch der Reposition, und der Kopf wird in seiner neuen Stellung belassen und mit einem Nagel fixiert.

Bei der Epiphyseolysis acuta trennt sich der Schenkelkopf völlig vom Hals. Hierbei sind selbst nach Platzen des Periostschlauches die seitlichen und dorsalen Teile des Schlauches erhalten und sichern die Ernährung des Kopfes. Durch manuelle Reposition ohne Eröffnung des Gelenkes und Schonung des Schlauches bleibt somit die Ernährung des Kopfes erhalten und eine Kopfnekrose ausgeschlossen. Kommt man aber dabei nicht zum Ziel, so ist es besser, mit Längs- oder Innenrotationszug zu arbeiten oder eine Nagelung am Ort mit nachfolgender Modellierung des coxalen Femurendes durchzuführen. Bei der Epiphyseolysis acuta ist noch keine abfallende Schenkelhalsstumpffläche zu befürchten. Im Röntgenbild in Lauensteinstellung sieht man bei der Ep. acuta die dorsale Kante des Schenkelhalsstumpfes. Die ventrale und dorsale Schenkelhalskortikalis erscheinen gleich lang. Beim langsamen Gleiten erscheint die Hinterkante der Epiphysenfläche abgeschrägt und gewulstet.

DAUBENSPECK fand bei der Behandlung der Ep. acuta mit Anwendung der Reposition und nachfolgender Nagelung ideale Resultate. Im Gegensatz zu RÜTHER, der in der Verschiebung von 1 cm zwischen Kopf und Hals im ap-Bild keine Beeinträchtigung der Funktion sieht, glaubt DAUBENSPECK für ein gutes Dauerergebnis außerdem eine Abmeißelung der Schenkelhalsstufe vornehmen zu müssen. Diese Stufe entsteht durch Abrutschen des Kopfes nach medial und dorsal und zwar lateral und ventral im coxalen Femurende. Bei Beugung, Innenrotation und Abduktion stößt diese Stufe an der ventralen bzw. oberen Pfannenbegrenzung an, und es erfolgt nach DAUBENSPECK eine Dauerschädigung des Pfannenknorpels, so daß schließlich mit einer Arthrosis deformans gerechnet werden muß.

Bei den bisherigen Berichten über die Nagelung wurde

letztere stets im Sinne einer Osteosynthese ausgeführt. PITZEN und ASSHOFF dagegen verwenden den Dreilamellennagel als Heilmittel. Er soll nach PITZEN dazu dienen, die aseptischen Knochennekrosen in der Halsmetaphyse zu heilen. Die Technik ist dabei die der üblichen Schenkelhalsnagelung. Es wird nun nicht wie üblich eine Verkeilung von Kopf und Hals vorgenommen, sondern der Nagel nur bis an bzw. in den Epiphysenspalt vorgeschlagen und somit auf eine Fixation des Schenkelkopfes verzichtet. Zur Sicherung der Kopf-Hals-Stellung wird ein Beckenbeingips angelegt und später ein entlastender Apparat verordnet. Die Belastung erfolgt, wenn im Röntgenbild eine Heilung der Umbauvorgänge zu sehen ist. Im allgemeinen 1-3 Monate nach der Operation. Bei Anwendung des Nagels zur Osteosynthese wird versucht, bei der Epiphysenlockerung eine Verschiebung zwischen Kopf und Hals, bei der Epiphyseolysis lenta die Vergrößerung der Verschiebung und nach der Reposition ein erneutes Abrutschen zu verhindern. Demgegenüber findet PITZEN in der Nagelung als wichtigsten Faktor den Reiz, den der Nagel als Fremdkörper und die Nagelung als Trauma auf die Umbauvorgänge und Neubildung des Knochens ausüben. -
O. MAYR sah ebenfalls bei Einführung eines Magnesiumbolzens in den Bruchspalt eine vermehrte Kallusbildung des Bruches. Nach dem heutigen Stand der pathologischen Anatomie in bezug auf die Kallusbildung wird angenommen, daß auch durch eine mechanische Alteration des Knochens (z.B. extraartikuläre Nagelung) eine reflektorische Durchblutungsstörung in der terminalen Strombahn entsteht, die zum Freiwerden des K-Faktors führen. Dieser regt die Knochensubstanz und die umgebenden Gewebe zur Knochenneubildung an (zitiert nach PITZEN). PITZEN führt sowohl bei der Ep. lenta als auch bei der Ep. acuta eine Nagelung durch, wobei der Nagel jeweils nur bis an die Wachstumsfuge getrieben wird. Es findet also in beiden Fällen keine Osteosynthese wie bei BÖHLER, FELSENREICH, BREITENFELDER, RÜTHER u.a. statt.
Bei der Ep. lenta wird nach ASSHOFF, PITZEN keinerlei Formverbesserung angestrebt, sondern der Nagel wird möglichst

schonend, höchstens bis zur Wachstumsfuge, nie weiter, vorgetrieben. Bei eingeschränkter Beweglichkeit schließt sich eine 3-4 wöchige Bettruhe an, während sonst ein Wundverband genügt. Im Stadium der Festigung der Epiphysenzone wird mit aktiven Bewegungsübungen und Massage begonnen. Einige Tage danach kann der Kranke aufstehen und das Bein belasten. Nach etwa 3 Monaten, zur Entlastung genügen Krücken, dürfte die Tragfähigkeit des coxalen Femurendes erreicht sein. Ein Gipsverband erübrigt sich bei dieser Behandlung. Bei der Ep. acuta wird, solange die Kopfkalotte mit dem Hals noch nicht knöchern verwachsen ist, die Reposition versucht und zwar durch leichte Extension mit einer Gamasche, Draht oder Zinkleimgipsverband. Anschließend erfolgt dann, auch wenn die Reposition nicht gelang, eine Nagelung, um eine Heilung der Halsmetaphyse zu erreichen. Im Anschluß an eine gelungene Reposition mit Nagelung, ohne dabei den Kopf mit dem Nagel zu fixieren, erhalten diese Patienten für 8 Wochen einen Beckenbeingips, um die erreichte gute Form des coxalen Femurendes zu sichern. Bei einer Ep. acuta mit verknöcherter Verwachsung zwischen Schenkelkopf und Hals in der abgerutschten Stellung wird auf jegliche gewaltsame Reposition verzichtet und nur die Nagelung durchgeführt. Wegen der schonenden Behandlung des Hüftgelenkes bei dieser Art von Nagelung, wie sie PITZEN angibt, und auf Grund der guten Resultate von ASSHOFF bei Ep. lenta (1949) und PITZEN (1952), bei denen die Heilungsdauer und der Belastungsbeginn etwa die gleichen Zeiträume wie bei der Osteosynthese mittels Nagelung umfassen, wird diese Behandlung an der Klinik in Münster der Nagelung-Osteosynthese vorgezogen.

HACKENBROCH, der, wie bereits berichtet, zur Heilung der Epiphyseolysis die Schenkelhalsbohrung mit guten Ergebnissen durchführte, konnte mit der Bohrung eine Abkürzung des Krankheitsverlaufes beobachten. Er hält aber die Nagelung für sicherer, um Rückfälle und Verformungen des coxalen Femurendes zu vermeiden.

DAUBENSPECK entnahm in Verbindung mit der Bohrung von

Trochanter zum Schenkelkopf Späne aus der Trochantergegend, konnte dabei aber kein günstiges Ergebnis erreichen, einerseits wegen des lockeren Baues des Knochens und andererseits wegen der Nachblutungen aus der Knochenwunde. Geeigneter fand er dann die Anwendung von Schienbeinspänen. Hierbei konnte eine Synostose der Epiphysenfuge erreicht werden. BIRCHER (1922) legte ebenfalls zusätzlich dünne, lange, frei transplantierte Knochenspäne in die mit einem Bohrer vom Trochanter bis kurz unter die Gelenkfläche gelegten Kanäle, um eine gute Fixation zu erreichen. Auf eine Lagekorrektur wurde dabei verzichtet. Bei den von BIRCHER nach dieser Methode behandelten 3 Patienten trat eine vollkommene Verbindung zwischen abgerutschtem Kopf und Schenkelhals ein, so daß die Patienten bereits nach 15-20 Tagen aufstehen konnten und eine Bewegung ohne Beschwerden möglich war. Auch ZAAJER hat ebenso wie PITZEN diese Operation manchmal ausgeführt.

FÜRMAIER berichtet über 5 Fälle der Spanbolzung, wobei nach der Technik der Schenkelhalsnagelung mit einem Tibiaspan gebolzt wurde. Es gelang dabei in keinem der Fälle, den Span wirklich als Nagel in die Kopfkalotte zu treiben. Der Span endete viermal in der Epiphysenscheibe. In 2 Fällen fand eine Sprengung der Epiphysenscheibe statt und einmal hat der Span die Kopfkalotte nach hinten geschoben. Bei 2 Fällen war der Befund nach der Behandlung schlechter als vorher. FÜRMAIER lehnt auf Grund dieser Beobachtungen die Spanbolzung als eine vollkommen überflüssige Maßnahme ab. Sie könne nur in leichten Fällen zur Anwendung gebracht werden und selbst dort bringe sie keine Besserung, berge aber große Gefahren wie Epiphysensprengung und Verschlechterung der Beweglichkeit in sich.

HOWORTH (New York) berichtet von einer Technik (nach RÜTHER), wobei das Hüftgelenk mit einem Längsschnitt nach SMITH-PETERSEN freigelegt und die Gelenkkapsel nahe der Epiphyse durch einen winkelförmigen Schnitt zurückgeschoben wird. Es werden drei Bohrkanäle schräg durch die Epiphyse in den Kopf gelegt und in diese Bohrlöcher die aus dem Darmbeinkamm entnommenen Knochenbolzen eingeschlagen. Nach zwei

Tagen erfolgen bereits Bewegungsübungen. Die Belastung wird etwa nach 8-10 Wochen durchgeführt. Einen Mißerfolg sah HOWORTH nur dann, wenn der Bolzen den Kopf nicht erreichte. Von ihm wird die Knochenbolzung der Bohrung und Nagelung vorgezogen, weil nach seiner Meinung die Synostose schneller vor sich geht. Die von BIRCHER ausgeführte Bolzung läßt sich nur bei einer Epiphysenerkrankung ohne Verschiebung zwischen Kopf und Hals durchführen, da nur in diesen Fällen mit einem geraden Knochenbolzen vom Trochanter her der Schenkelkopf erreicht wird.
Nach dem Verfahren der Heidelberger Klinik (nach RÜTHER) eignet sich aber die Knochenbolzung nicht nur für Frühfälle ohne Verschiebung, sondern auch für Fälle mit beginnendem Abrutsch. RÜTHER fand dabei nie eine Epiphysensprengung und auch kein weiteres Abrutschen des Kopfes. Es wird dabei im Gegensatz zu HOWORTH's Methode das Hüftgelenk nicht eröffnet, was besonders wichtig gegen eine spätere Versteifung ist. Denn auf die postoperative Versteifungsgefahr bei der Epiphyseolysis wird, besonders von den Anhängern der konservativen Behandlung, immer wieder hingewiesen. Bei der Epiphyseodese mit zwei Knochenbolzen wird an der Heidelberger Klinik folgende Operationstechnik gehandhabt: Zunächst wird nach Anlegen eines Längsschnittes über dem Trochanter der Tensor fasciae lata nach dorsal weggezogen, so daß die ventrale Seite des Trochanter freiliegt. Nun werden zwei Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen gemacht, die die ganze Lage des Halses zum Kopf erkennen lassen. Es werden nun mehrere Bohrdrähte von der ventralen Seite des Trochanter schräg durch den Schenkelhals und die Epiphysenfuge bis in den Kopf gebohrt. Zwei Bohrdrähte werden als Führungsdrähte, die in einem Abstand von etwa 2 cm zueinander verlaufen, ausgewählt. Mit einem elektrischen Bohrer wird über den beiden Führungsdrähten eine stärkere Bohrung 1-2 cm in den Kopf durchgeführt. Eine zu tiefe Bohrung würde den Knorpelbelag des Kopfes und der Hüftpfanne zerstören. Die Druckwirkung des elektrischen Bohrers auf den Kopf und auf die Epiphysenscheibe ist so ge-

ring, daß eine Verschiebung, wie sie von FÜRMAIER beobachtet worden ist, von RÜTHER nicht gesehen wurde. Während der oben erwähnten Arbeiten wird mit Hilfe der elektrischen Kreissäge ein 9 mm dicker und 12-15 cm langer Knochenspan aus dem Schienbein entnommen und quergeteilt, so daß diese beiden kugelförmig zugespitzten Knochenbolzen von 6-7.5 cm Länge genau der vorher mit dem Maßstab bestimmten Tiefe der Bohrkanäle entsprechen. Dickenunterschiede bis zu 1 mm sind noch tragbar. Nach Beendigung der Bolzung werden wiederum 2 Röntgenbilder angebracht. Auch bei dieser Operation genügen die bei einer Schenkelhalsnagelung üblichen 6-8 Röntgenaufnahmen. Zwischen Kopf und Hals ist die Stabilisierung ausreichend, so daß sich ein Gipsverband erübrigt. Für unruhige Kinder sieht RÜTHER für 8 Tage einen Gipsverband vor. Nach 8 Tagen kann dann mit aktiven Bewegungen begonnen werden.
Die Knochenbolzung wurde von RÜTHER 47 mal ausgeführt. Dabei wurde fünfmal vorher eine Reposition als notwendig erachtet. Es handelte sich dabei jeweils um einen plötzlichen Abrutsch und es konnte ohne Gewalt reponiert werden. Bei den übrigen Fällen handelte es sich um den Beginn der Erkrankung, wobei aber meist eine geringe bis mittlere Verschiebung vorlag. Er fand, daß die Verknöcherung der Wachstumsfuge bei Verwendung von Knochenbolzen schneller vor sich geht als bei der Nagelosteosynthese. Dieser Anschauung stehen die Autoren PITZEN, ASSHOFF, BREITENFELDER und DAUBENSPECK gegenüber, die auch den Beweis, wie er von RÜTHER angeführt wird, der experimentellen Tierversuche von GREEN mit Knochentransplantaten und Nägeln an gesunden Epiphysen nicht anerkennen, sondern auf dem Standpunkt stehen, daß eine kranke Epiphysenscheibe, die durch das Abrutschen mechanisch weit zerstört, sicher eher zur Verknöcherung neigt als eine gesunde Epiphyse beim Tier.
Die Knochenbolzung und Nagelung ist nach RÜTHER bei noch beweglichem Hüftgelenk angebracht. Bei stärkerer Verschiebung zieht er die Knochenbolzung der Nagelung vor. Am günstigsten sind Fälle zu beurteilen, bei denen nur eine geringe Verschie-

bung zwischen Kopf und Hals eingetreten ist. Bei stärkerer Verschiebung der Kopfkalotte bleibt eine gewisse Deformierung des coxalen Femurendes bestehen sowie die Gefahr der vorzeitigen Arthrose. In diesen Fällen hält RÜTHER auch die subtrochantere Osteotomie für indiziert.

An der Heidelberger Klinik ist man dazu übergegangen, den Knochenspan nicht mehr der Tibia zu entnehmen, sondern homoioplastische Späne aus der Knochenbank zu verwenden. In Amerika wurden 1945 die "bone bancs" eingeführt. Entwickelt wurde diese Aufbewahrung von BUSH und GARBER. Allgemein werden Temperaturen von minus 14-15 Grad angegeben, bei denen frisch und aseptisch entnommenes Knochenmaterial aufbewahrt wird. Nach amerikanischen Autoren soll kein wesentlicher Unterschied zwischen den homoioplastischen Spänen aus der Knochenbank und dem frischen autoplastischen Knochenspan bestehen. RÜTHER fand bei seinen Fällen ein langsameres Einbauen und Umbauen der Knochenbolzen aus der Knochenbank im Vergleich zum frisch entnommenen Span. Er kommt zu dem Schluß, daß die Bolzung mit Material aus der Knochenbank nicht viel eingreifender als die Nagelung sei.

Von NAEVE wird ein an der Hamburger Klinik erstmals angewandtes Verfahren mitgeteilt. Es wird hierbei versucht, da die Fixation durch den Nagel keine endgültige sei, nach erfolgter Reposition die Kopfkalotte durch eine Knochennaht an den Schenkelhals zu fixieren. Auf eine Schonung des dorsalen Periosts muß dabei besonders geachtet werden. NAEVE teilt mit, daß eine gute Fixation der Kopfkalotte erreicht wurde und eine spätere Verschiebung zwischen Kopf und Hals sowie Ernährungsstörungen im Sinne einer Kopfnekrose nicht festzustellen sind. Über diese Methode ein Urteil zu fällen, ist noch zu früh, da erst ein Fall mit blutiger Reposition und Knochennaht behandelt wurde.

BRANDES beobachtete, daß sich bei Oberschenkelamputierten eine Coxa valga bildet. Der pelvitrochantere Muskelzug ist dabei ausgeschaltet und dies führt zu einer Aufrichtung des Collum femoris. BRANDES reseziert den Trochanter maior und durchschneidet die in der Fossa trochanterica ansetzen-

den kleinen Muskelgruppen, um deren Zug auszuschalten. Die pelvifemoralen Muskeln werden durch einen Extensionsverband in Abduktionsstellung gedehnt, und es schließt sich eine mehrwöchige Nachbehandlung mit entlastendem Gehgips an. BRANDES empfiehlt, sofern ein Abrutsch den Kopfes vorliegt, vorher eine unblutige Reposition des Kopfes vorzunehmen. Diese Methode ist ebenfalls zu wenig geübt, um ein endgültiges Urteil fällen zu können.

PITZEN berichtet über die Tenotomie der Adduktoren, um diese zu schwächen und den Abduktoren das Übergewicht zu geben. Damit versucht man ein Zurückfedern in die Adduktionsstellung nach einer Stellungsverbesserung, die man zunächst durch 2 wöchige Extension zu erreichen sucht, oder nach dem Redressement, auszuschalten. Letzteres versuchten schon LANGE und LEXER dadurch zu erreichen, daß sie den Trochanter maior abschlugen und weiter unten an der Diaphyse des Femur anbrachten. Hierbei wird gleichzeitig neben einem schöneren Gang die Leistungsfähigkeit der kleinen Glutäen erhöht, so daß es zu einer besseren Gehfähigkeit kommt.

Es sei nunmehr über Erfahrungen der Altdorfer Orthopädischen Klinik mit der Behandlung der Epiphysenlösung berichtet.

Unter den 48 beobachteten Patienten wurde bei 4 Kranken beiderseits therapeutisch vorgegangen. Somit wurden insgesamt 52 Hüften bearbeitet, die in den Jahren 1945-1955 an der Altdorfer Klinik behandelt wurden. Über die Einzelheiten gibt die am Ende der Arbeit angeführte Übersicht nähere Auskunft.

Was die Aufteilung des Materials betrifft, so ist zunächst zu sagen, daß in unserem Krankengut ein leichtes Überwiegen des männlichen Geschlechts zu erkennen ist, denn 27 Jungen stehen 21 Mädchen gegenüber, was einem Verhältnis von 4 : 3 entspricht.

Unter 48 Patienten wurde fünfmal eine beidseitige Coxa vara adolescentium beobachtet und einmal ein familiäres Auftreten festgestellt.

Bei der altersmäßigen Aufteilung der Patienten erkennt man, daß die weiblichen Kranken zwischen dem 11. und 15., die männlichen Patienten zwischen dem 12. - 18. Lebensjahr stehen. Dabei ist zu bedenken, daß dieses Alter dem Behandlungsbeginn entspricht, während die Krankheit im allgemeinen eine Reihe von Monaten früher einsetzt.

Die Patienten stammen aus den verschiedensten Volks- und Berufsschichten, so daß also nicht von einem Einfluß der beruflichen Tätigkeit gesprochen werden kann, insbesondere wurde kein Überwiegen an Patienten aus landwirtschaftlich arbeitenden Familien beobachtet.

Die Therapie der Epiphysenlösung hat auch an der Altdorfer Klinik die in der Literatur beschriebenen und oben bereits ausführlich dargelegten Wandlungen durchgemacht.

I. Konservative Behandlung (Patienten 1 - 18 der Übersicht).

Unter diesen Fällen finden wir zunächst 4 (3,6,8,12), bei denen es nur zu einer Verbreiterung und Auflockerung der Epiphysenlinie gekommen war. Es wurden lediglich die ligamentären und muskulären Kontrakturen durch Ruhigstellung im Beckenbeingips, meist nach vorhergegangener Extension, gelöst. Bettruhe, Massage, aktive Bewegungen und die Verordnung eines entlastenden Apparates schließen sich an.
Von einem Patienten (6) wurde ohne weitere Maßnahmen nur ein Apparat getragen. Nach einem Jahr zeigte das Röntgenbild eine unveränderte Stellung der Kopfkalotte. Auch klinisch und subjektiv wurde ein befriedigendes Resultat erreicht.

In 13 Fällen, bei denen es zu einem Teilabrutsch der Kopfkalotte gekommen war, wurde 8 mal ein Repositionsversuch unternommen. Dabei mißlang in drei Fällen (7,9,17) die Aufrichtung. Es wurde dann mit Gamaschenextension, Beckengips und entlastendem Apparat behandelt. Im Fall 17 lag nach 3 Jahren eine starke Gelenkspaltverschmälerung und klinisch eine Bewegungshemmung vor, während subjektiv geringe Beschwerden geäußert wurden. In den beiden anderen Fällen war 1-4 Jahre nach der Behandlung röntgenologisch keine Verschlechterung festzustellen.
Bei 4 Patienten (2,10,16 (beiderseits),18) gelang die Aufrichtung.

Im Falle 10 lag ein Teilabrutsch vor, der wahrscheinlich nicht plötzlich eingetreten war. Die Aufrichtung gelang zwar befriedigend, röntgenologisch und klinisch wurde aber 2 Jahre später infolge einer schweren Kopfnekrose ein schlechtes Resultat erreicht. Das subjektive Befinden dagegen kann als befriedigend bezeichnet werden.

Nach einer Behandlung mit Beckengips und Apparat wurde im Fall 2 nach zwei Jahren röntgenologisch ein gutes Ergebnis mit ideal aufgerichteter Stellung erreicht und auch bei den übrigen Repositionen (16 beiderseits und 18) ist nach 6 bzw. 3 Jahren ein gutes röntgenologisches Ergebnis vorhanden. Kli-

nisch und subjektiv wurde in diesen Fällen (2,16 bds. 18) ein gutes Resultat erreicht.

Bei den restlichen 5 Fällen mit Teilabrutsch (1,11,13, 14,15) wurde ohne redressierende Maßnahmen nur mit Streckverband, Gips und entlastendem Apparat behandelt.
In 2 Fällen (1,14) deutete eine Verschmälerung des Gelenkspaltes bereits vor Beginn der Behandlung auf das gleichzeitige Vorliegen einer Infektarthritis hin.
Beide Fälle wurden ohne redressierende Maßnahmen rein konservativ behandelt. Bei dem ersten der beiden Patienten ist es zu einer vollständigen Versteifung gekommen, während im Falle 14 röntgenologisch nach 4 1/2 Jahren auf Grund der guten Verknöcherung der Epiphysenlinie eine Verbesserung festzustellen ist.
In den Fällen 11,13,15, wo ebenfalls auf eine Redression verzichtet wurde, liegt nach 1 1/2 - 3 1/2 Jahren sowohl röntgenologisch als auch klinisch ein gutes Resultat vor.

Bei Totalabrutsch der Kopfkalotte war bei einem mit Bekkengips behandelten und apparattragenden Patienten (4) nach 4 Jahren röntgenologisch kein weiteres Abrutschen und eine vollständige Verknöcherung des Gelenkspaltes festzustellen. Der Patient klagt über schnelles Ermüden des kranken Beines. Auch im zweiten Fall (5) ist drei Jahre nach der Behandlung röntgenologisch keine Änderung des Befundes festzustellen. Es war bereits vor Einleitung der Behandlung zu einer Verknöcherung der betroffenen Epiphysenlinie gekommen. Von diesem Patienten werden keine Beschwerden angegeben.

Die Ergebnisse der konservativen Behandlung waren:

1. Konservativ ohne Aufrichtung: 11 Fälle, davon
   gute Ergebnisse: 10 schlechte Ergebnisse: 1 (1)
   infolge Infektarthritis

2. Konservativ mit Aufrichtung: 8 Fälle, davon
   gute Ergebnisse: 6 schlechte*) Ergebnisse: 2 (10,17)
   (10 infolge Kopfnekrose)
   (17) starke Gelenkspalt-
   verschmälerung)

*) Dazu ist zu bemerken, daß das Kriterium "schlecht" sich auf das Röntgenergebnis bezieht. Auch die Fälle 10 und 17 haben nur wenig Beschwerden. Der erstere leistet sogar Zimmermannsarbeiten.
Das Gesamtergebnis der konservativen Behandlung ist also, insbesondere bei den Kurzaufgerichteten, als gut zu bezeichnen.

2. Operative Behandlung.

Die Bolzung:

Dieses Verfahren wurde in den Jahren 1951 bis 1953 vor Einführung der Nagelung geübt. Es wird an der Altdorfer Klinik auch heute noch angewandt, wenn bei hochgradigem Abrutsch eine Nagelung oder Verschraubung technisch deswegen nicht durchführbar ist, weil der Nagel bzw. die Schraube, wenn sie den Kopf richtig halten sollen, außerhalb des Schenkelhalses liegen müßte.

14 Fälle wurden mit der Bolzung behandelt
(Patienten 33-45 der Übersicht)

Lag nur eine Epiphysenlockerung oder ein geringer Abrutsch der Kalotte vor, so wurde auch bei der Bolzung auf die Aufrichtung, d.h. auf die Wiederherstellung der anatomi-

schen Form, verzichtet. (33,34,36,40 beidseitig, 42,44,45). Bei diesen 7 Fällen (= 8 Hüften) wurde ein gutes röntgenologisches Ergebnis erzielt.
So kam es bei den Fällen 33 und 34 zu einer einwandfreien Anheilung. 6 Monate bzw. 3 Jahre nach der Behandlung zeigten die Röntgenaufnahmen keine Änderung der Stellung.
In einem Fall (40), wo bereits auf der linken Seite eine Abflachung des Schenkelhalswinkels vorher bestanden hatte und neben einer rechtsseitigen Epiphysenlockerung links ein Totalabrutsch vorlag, ist 9 Monate nach der Behandlung ebenfalls eine geringe Verschmälerung des Gelenkspaltes rechts zu erkennen. Nur in diesem Fall werden unbedeutende subjektive Beschwerden angegeben, während die übrigen Kranken sowohl klinisch als auch subjektiv ein gutes Ergebnis aufweisen. 1-2 Jahre nach der Behandlung zeigen die Patienten (42,44,45) mit geringem Abrutsch der Kalotte eine normale Gelenkspaltbreite bei unveränderter Stellung des Schenkelkopfes.

In den übrigen 6 Fällen lag ein erheblicher Abrutsch des Oberschenkelkopfes vor (35,37,38,39,41,43).
Bei einem Patienten (43) wurde ein Aufrichtungsversuch unternommen, der aber mißlang. Die dann in unveränderter Stellung der Kalotte erfolgte Bolzung führte nach 4 Jahren zu einer Deformierung des Oberschenkelkopfes infolge Kopfnekrose. -
Im Falle 41 wurde links ohne Aufrichtung eine Bolzung durchgeführt, die nach 4 Jahren im Röntgenbild eine Schenkelkopfnekrose erkennen läßt, während rechts, wo nach einer mißlungenen Aufrichtung verschraubt wurde, 1 Jahr nach der Behandlung ein gutes röntgenologisches Ergebnis vorliegt. Das klinische und subjektive Resultat ist auf dieser Hüftseite sehr gut, während links die Hüftbeweglichkeit eingeschränkt ist. -
In den weiteren 4 Fällen (35,37,38,39) wurde die Bolzung in unveränderter Stellung ohne Aufrichtung durchgeführt. Bei den Patienten 35,37,39 liegt nach 6-12 Monaten auf dem jeweiligen Röntgenbild eine gute Verknöcherung der Epiphysenfuge mit unveränderter Stellung der Kopfkalotte vor. Die Fälle 35,39 zeigen auch klinisch und subjektiv ein gutes Ergebnis. Nur

von einem Patienten (37), der auch klinisch eine Einschränkung der Beweglichkeit aufweist, werden Schmerzen beim Gehen angegeben.
Im Falle 38 ist 5 Jahre nach der Bolzung ohne Reposition röntgenologisch eine schwere Arthrose und Deformierung der Kalotte infolge Kopfnekrose festzustellen.

Bei der Bolzung wurden folgende Ergebnisse erzielt:

1. Bolzung ohne Aufrichtung: 13 Fälle, davon
   gute Ergebnisse: 11 — schlechte Ergebnisse: 2 (38,41 li.) beide infolge Kopfnekrose

2. Bolzung mit Aufrichtung: 1 Fall, davon
   gute Ergebnisse: -- — schlechte Ergebnisse: 1 (43) infolge Kopfnekrose

Die Nagelung:

Sie wurde an der Klinik in Altdorf in der üblichen Weise 14 mal durchgeführt (Patienten 19-32 der Übersicht).
Bei 3 Fällen von Epiphysenlockerung ohne Abrutsch des Hüftkopfes war eine Stellungskorrektur nicht indiziert, so daß nur eine Fixierung der Kopfkalotte durch den Nagel angestrebt wurde. (25,30,31 li.). Röntgenologisch zeigt sich bei 2 Patienten (25,30) nach 9 Monaten ein knöcherner Durchbau der Fuge und eine unveränderte Stellung der Kopfkalotte. Klinisches und subjektives Befinden sind ebenfalls ausgezeichnet.
Im dritten Fall einer Fugenlockerung (31) trat die Krankheit beidseitig auf. Es wurde links eine Nagelung und rechts eine Verschraubung in jeweils unveränderter Stellung des Schenkelkopfes durchgeführt. Röntgenologisch zeigt sich nach 2 Jahren an beiden Hüften eine einwandfreie Verknöcherung der Fugenzone ohne Gelenkspaltverschmälerung. Subjektiv treten Beschwerden nur bei längerem Gehen auf.

Auch bei 3 Fällen von mäßiger Verschiebung (22,27,32) wurde nicht reponiert, sondern sofort genagelt. Bei diesen 3 Patienten zeigt sich im Röntgenbild nach 12-24 Monaten eine unverändert nach hinten abgerutschte Lage der Oberschenkelkopfkalotte. Klinisch und subjektiv wurde ein gutes Resultat erreicht.

Bei den übrigen 8 Kranken handelt es sich um einen schweren, z.T. totalen Abrutsch des Hüftkopfes. Davon wurde in 5 Fällen (19,20,23,28,29) zunächst in Narkose unblutig aufgerichtet und in der gleichen Sitzung genagelt.
Hierbei zeigt die Aufrichtung und Nagelung einer Epiphyseolysis acuta (23) klinisch und röntgenologisch nach 18 Monaten den besten Erfolg. In den Fällen 20 und 29 wurde nach 12-30 Monaten ein gutes röntgenologisches Ergebnis erzielt. Die Kopfkalotte befindet sich dabei in der aufgerichteten Stellung, während die Fuge einen knöchernen Durchbau aufweist. Klinisch und subjektiv zeigt der Patient 20 ein gutes Ergebnis, während bei Fall 29 neben einer geringen Einschränkung der Bewegung subjektiv Schmerzen bei längerem Gehen angegeben werden. Nach 30 Monaten zeigt sich im Fall 28 röntgenologisch eine gute Aufrichtung mit geringer Gelenkspaltverschmälerung. Hier wurde auch ein gutes klinisches und subjektives Resultat erreicht.
Ein schlechtes Ergebnis zeigt der Fall 19. Nach 3 Jahren ist im Röntgenbild eine schwere Kopfnekrose festzustellen. Klinisch zeigt dieser Patient eine Bewegungseinschränkung und klagt über starke Behinderung beim Gehen und Laufen.

Dreimal wurde operativ aufgerichtet und in derselben Sitzung genagelt. Das Ergebnis war zweimal (21,24) nach 1 1/2 und 1 Jahr sehr gut. Röntgenologisch zeigte sich jeweils eine gut aufgerichtete Stellung des Hüftkopfes, während klinisch und subjektiv ebenfalls ein sehr gutes Ergebnis erreicht wurde.- In einem Fall (26) zeigte das Röntgenbild nach 2 Jahren eine Kopfnekrose. Klinisch kam es hier zu einer Teilversteifung. In diesem letzteren Fall war die Operation bei bereits beginnender Festigung des hochgradig dislozierten Kopfes also zweifellos zu spät vorgenommen wurden. Das Endergebnis wäre aber

auch ohne Operation schlecht gewesen. Dabei bestehen subjektiv nur geringe Beschwerden.

Bei 14 Nagelungen wurden folgende Resultate erreicht:

1. Nagelung ohne Aufrichtung: 6 Fälle, davon
   gute Ergebnisse : 6 schlechte Ergebnisse: --
2. Nagelung mit Aufrichtung : 8 Fälle, davon
   unblutig: gute Ergebnisse: 4 schlechte Ergebnisse: 1 (19) infolge Kopfnekrose
   blutig : gute Ergebnisse: 2 schlechte Ergebnisse: 1 (26) infolge Kopfnekrose

   gute Ergebnisse: 6 schlechte Ergebnisse: 2 (19,26)

Die Verschraubung:

In den letzten Jahren wurde anstatt der Nagelung die POHL'sche Schraube verwandt. Es ist ja notwendig, daß der fixierende Fremdkörper auf den Millimeter genau in der Kopfkalotte liegt. Das läßt sich bei der Verschraubung technisch besser erreichen, weil kleine Abänderungen in der Tiefenlage spielend durch Umdrehungen bewirkt werden können, während das Tieferschlagen des Nagels sich nicht so genau dosieren läßt und vor allem das Zurückschlagen bei zu tiefem Nagelsitz wesentlich schwieriger ist als eine kleine Rückdrehung der Schraube.

Hierzu gehören die Fälle 31 und 41, die bereits bei der Nagelung bzw. Bolzung beschrieben wurden. Im Falle 31 wurde, bei beidseitiger Fugenlockerung, rechts eine Verschraubung durchgeführt, die nach 1 1/2 Jahren röntgenologisch und subjektiv, neben freier Hüftbeweglichkeit, ein gutes Ergebnis zeigt. Bei den anderen Patienten lag beiderseits ein erheblicher Kopfkappenabrutsch vor. Die auf der einen Seite, nach mißlungener Aufrichtung, durchgeführte Verschraubung weist nach 1 Jahr ein gutes Röntgenergebnis auf. Auch klinisch und subjektiv ist das Resultat ausgezeichnet.

Bei zwei Patienten (46,47) liegt ein geringer Abrutsch des Hüftkopfes vor, so daß auf eine Änderung der Stellung verzichtet wurde. Die Röntgenbilder zeigen 12 bzw. 9 Monate danach eine verknöcherte Epiphysenfuge in unveränderter Stellung. Das klinische Bild zeigt bei beiden Patienten eine freie Hüftbeweglichkeit. Das subjektive Befinden ist im Falle 47 als gut zu bezeichnen, während vom zweiten Patienten (46) Schmerzen beim Tragen von Lasten angegeben werden.

In einem weiteren Fall (48) wurde bei Totalabrutsch der Kalotte eine Aufrichtung versucht. Im Anschluß an die teilweise gelungene Reposition wurde verschraubt. Der röntgenologische Befund zeigt nach 9 Monaten eine gute Verknöcherung der Epiphysenfuge. Das klinische Bild ist dabei zufriedenstellend, auch werden subjektiv, selbst bei schwerer landwirtschaftlicher Arbeit, keine Beschwerden angegeben.

Somit ergibt sich bei der Verschraubung folgendes Ergebnis:

1. Verschraubung ohne Aufrichtung: 3 Fälle, davon
   gute Ergebnisse: 3 schlechte Ergebnisse: --
2. Verschraubung mit Aufrichtung : 2 Fälle, davon
   gute Ergebnisse: 2 schlechte Ergebnisse: --

Bei der Gegenüberstellung der Behandlung mit und ohne Aufrichtung aus dem Gesamtmaterial ergibt sich folgendes Bild:

	gut				schlecht				
	mit Aufr.	ohne Aufr.	Ges.	%	mit Aufr.	ohne Aufr.	Ges.	%	Gesamtzahl
Konservativ	6	10	16	84%	2	1	3	16%	19
Bolzung	-	11	11	78%	1	2	3	22%	14
Nagelung	6	6	12	86%	2	-	2	14%	14
Verschraubung	2	3	5		-	-			5
Ingesamt:	14	30	44	85%	5	3	8	15%	52

Aus der Tabelle ergibt sich, daß von 44 im Endergebnis guten Fällen 14, d.h. ein gutes Drittel aufgerichtet war. Von den 8 schlechten Fällen, die 15 % ausmachen, waren knapp 2/3 aufgerichtet worden.

Weiterhin zeigt sich:

Von 19 aufgerichteten Fällen waren 5, d.h. etwas über 1/4 schlecht.

Von 33 nicht aufgerichteten waren 3, d.h. etwa 1/11 schlecht.

von diesen Fällen ist das Ergebnis nach 1 - 1/2 Jahren einwandfrei und es ist kein Zweifel, daß diesen Patienten, denen sonst ein schweres dauerndes Hüftleiden sicher gewesen wäre, entscheidend geholfen wurde.

Von den 19 Aufrichtungen ist in 5 Fällen der Aufrichtungsversuch nicht gelungen. Es wurde noch versucht einen Eindruck zu gewinnen, ob die Prognose durch das Gelingen oder Nichtgelingen des Aufrichtungsversuches beeinträchtigt wird. Das Ergebnis zeigt die folgende Tabelle:

Aufrichtungsversuch insgesamt	19 mal	gut	schlecht
Aufrichtungsversuch gelungen	14 mal	11	3
Aufrichtungsversuch nicht gelungen	5 mal	3	2

Wenn man die kleine Zahl außer acht läßt, so würde das dafür sprechen, daß die nicht gelungenen Aufrichtungsversuche sich eher ungünstig auswirken als die gelungenen.

Zusammenfassung:

Die Hüftkopflösung oder Epiphysenlösung, früher Coxa vara epiphysarea genannt, ist in den letzten Jahren häufig Gegenstand der Diskussion gewesen. In einer ausführlichen Besprechung der Literatur wird im ersten Teil der Arbeit versucht, die aufgetretenen Probleme darzulegen. Der zweite Teil der Arbeit befaßt sich damit, die hierbei gewonnenen Gesichtspunkte mit dem Krankengut der Altdorfer Klinik zu vergleichen und dabei vor allem zu einigen Fragen der Therapie Stellung zu nehmen.

Die zur Zeit geltende Anschauung über diese Erkrankung kann dahingehend zusammengefaßt werden, daß eine ungenügende Festigkeit des Oberschenkelkopfes gegenüber dem Schenkelhals innerhalb der im Jugendalter noch knorpeligen Wachstumsfuge vorliegt. Im Adolescentenalter finden, vor Abschluß des Längenwachstums, auf Grund hormoneller Umstellungen, vermehrte Umbauvorgänge innerhalb dieser Wachstumszone am Oberschenkelkopf statt, die einhergehen mit einer Lockerung dieser Zone. Bei konstitutionell hierzu prädisponierten Menschen kommt es, bedingt durch die Lockerung der Epiphysenwachstumszone, zu einem allmählichen Abrutsch der Oberschenkelkopfkalotte. Familiäres Auftreten wurde gelegentlich, in unserem Material einmal, beobachtet. Meist findet die konstitutionelle Disposition für eine solche Erkrankung ihren Ausdruck in zugleich bestehenden hormonellen Störungen, wie Fettsucht, Entwicklungsrückstand der Genitalien, eunuchoider Hochwuchs und Adiposo-Gigantismus.

Neben dem selteneren plötzlichen Abrutschen der Kopfkalotte mit akut auftretenden Schmerzzuständen, stellen sich im allgemeinen Beschwerden von solch einer Erkrankung allmählich ein, einhergehend mit einem langsam sich vollziehenden Abrutsch des Hüftkopfes. Man unterscheidet deshalb zwischen einer Epiphyseolysis acuta und einer Epiphyseolysis lenta. Im Stadium des allmählichen Abrutschens kann ein ganz geringer Anlaß den Prozeß beschleunigen oder vollenden, ohne

daß einem solchen Anlaß dann rechtlich die Bedeutung eines Unfalles beizumessen wäre.

In ihrem zweiten Teil versucht die Arbeit, auf Grund der besprochenen Literaturangaben und Untersuchungen an der Orthopädischen Klinik in Altdorf die einzelnen Behandlungsverfahren einander gegenüberzustellen und deren Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen.

Die Nagelung hat sich offenbar allgemein durchgesetzt. An der Altdorfer Klinik wird statt ihr die Verschraubung mit der POHL'schen Schraube durchgeführt. Die Überlegenheit der Nagelung bzw. Verschraubung besteht vor allem in der wesentlichen Verkürzung der Behandlungszeit und der Vereinfachung der Behandlungsmaßnahmen.

Eine vorsichtige Aufrichtung ist in Fällen, bei denen eine akute Kopflösung erst kurz, d.h. zwei bis drei Wochen zurückliegt und noch keine Zeichen einer Festigung zwischen Kopf und Hals im Röntgenbild sich finden, nicht nur erlaubt, sondern unbedingt indiziert. Sie führte immerhin in 2/3 der Fälle zu guten Ergebnissen. Auch die im allgemeinen abzulehnende operative Aufrichtung ist gelegentlich angezeigt und führte in 2 von 3 Fällen zu einem sehr guten Ergebnis.

Zum Schluß veranschaulicht eine Statistik das Ergebnis der von uns beobachteten, behandelten und nachuntersuchten Patienten.

Am Ende der Arbeit sei es mir erlaubt, Herrn Chefarzt Dr. F. BECKER in Altdorf und Herrn Dr. H. SCHOBERTH in Erlangen für die Überlassung des Themas zu dieser Arbeit, sowie für die in liebenswürdiger Weise gegebene Unterstützung bei ihrer Durchführung zu danken.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. G. HEGEMANN an dieser Stelle für die Übernahme des Referates meinen Dank aussprechen zu dürfen.

L i t e r a t u r - V e r z e i c h n i s .

Asshoff, W.: Die Nagelung der Coxa vara adolescentium. Zschr.orthop.Chir.78,488-493 (1949).

Axhausen, G.: Der Krankheitsvorgang bei der Köhlerschen Krankheit der Metatarsalköpfchen und bei der Perthes'schen Krankheit des Hüftkopfes. Zbl.Chir.50,553-558 (1923).

Axhausen, G.: Die Nekrose des proximalen Bruchstücks beim Schenkelhalsbruch und ihre Bedeutung für das Hüftgelenk. Arch.klin.Chir.12o,325-346 (1922).

Bade, Arnt: Zur Abgrenzung der verschiedenen Formen von Coxa vara. Zschr.orthop.Chir.59,53-75 (1933).

Beau, A.: Die endokrinen Störungen bei der Coxa vara adolescentium. Z.org.ges.Chir.58,123 (1932).

Böhler, Lorenz: Operative Behandlung der Schenkelhalsbrüche mit der extraartikulären Methode von Sven Johansson. Zbl.Chir.62,137-145 (1935).

Bräunig, K.: Coxa vara im Kindesalter. Zbl.Chir.62,1475-1481 (1935).

Breitenfelder, Heinrich: Zur Therapie der Coxa vara adolescentium. Zschr.orthop.Chir.78,185-197 (1949).

Daubenspeck, K.: Zur Coxa vara adolescentium. Münch.med.Wschr.1941,Nr.31,866-869.

Daubenspeck, K.: Zur Therapie der Coxa vara adolescentium. Zschr.orthop.Chir.82,339-354 (1952).

Drehmann, Gustav: Zur Technik der Redression der Coxa vara adolescentium. Zbl.Chir.40,20 (1913).

Drehmann, G.: Perthes'sche Krankheit. Zbl.Chir.50,813 (1923).

Drehmann, G.: Die Coxa vara und ihre Behandlung. Zschr.orthop.Chir.45,431 (1926).

Erkes: Diskussionsbeitrag beim 44. Chirurgenkongress. Verh.Dtsch.Ges.Chir.44.Kongress,137 (1920).

Felsenreich, F.: Osteosynthese frischer und veralteter Epiphysenlösungen der Hüfte. Chirurg 1930,247-251.

Felsenreich, F.: Osteosynthese medialer Schenkelhalsbrüche. Zbl.Chir.62,118-119 (1935).

Frangenheim, Paul: Zur Pathologie der Osteoarthritis deformans juvenilis des Hüftgelenks, über Coxa vara und traumatische Epiphysenlösung am oberen Femurende.
Beitr.klin.Chir.65,19-62 (1909).

Frangenheim, P.: Osteoarthritis deformans juvenilis coxae.
Zbl.Chir.47,946-947 (1920).

Friedrich, H.: Coxa vara epiphysarea.
Arch.klin.Chir.168,132-162 (1932).

Fritzsch, Joachim: Über die Lösung der Schenkelhalsepiphyse Jugendlicher.
Arch.orthop.Unfallchir.42,502 (1943).

Fürmaier, Alois: Behandlungsergebnisse der Coxa vara epiphysarea.
Zschr.orthop.Chir.78,462-488 (1949).

Gütig, C. und Herzog, A.:
Die Epiphysenlösung im Schenkelhals bei Jugendlichen.
Beitr.klin.Chir.166,85-96 (1937).

Hackenbroch, M.: Coxa valga.
Erg.Chir.u.Orthop.20,71-130 (1927).

Häbler, C.: Zur Technik der Schenkelhalsnagelung.
Zbl.Chir.68,982-996 (1941).

Helbing, Karl: Die Coxa vara.
Zschr.orthop.Chir.15,502-631 (1906).

Hofmeister: Schenkelhalsverbiegungen.
Handbuch orthop.Chir.2,365.

Imhäuser, G.: Zur Pathogenese und Therapie der jugendlichen Hüftkopflösung.
Zschr.orthop.Chir.88,3-41 (1957).

Kappis, Max: Dauerergebnisse der Epiphysenlösung am Oberschenkelhals.
Zbl.Chir.51,113-118 (1924).

Kempf, F.: Begriff, Ätiologie und Therapie der Coxa var
Arch.klin.Chir.85,784 (1908).

Kleinberg, S. und Buchenau, J.:
Die Operation im Vergleich zur unblutigen Behandlung bei der Epiphysenlösung des Femurkopfes.
Zbl.Chir.24,2498 (1937).

Lange, Fritz: Die Diagnose der Coxa vara und valga.
Zschr.orthop.Chir.41,135 (1922).

Lange, Max: Eine neue Form der subtrochanteren Osteotom zur Behandlung der schweren Coxa vara.
Zschr.orthop.Chir.61,355-364 (1934).

Lange, Max: Die Coxa vara, ihr klinisches Bild und ihre heutige Behandlung.
Münch.med.Wschr.85,1637-1641 (1938).

Lindemann, K.: Zur Prognose der Coxa vara adolescentium. Verh.Dtsch.Orthop.Ges.Kongress 1929,81.

Luther, Hans: Die Therapie der Coxa vara. Dissert.Heidelberg 1942.

Mau, C.: Zur Frage der Reposition der traumatischen Epiphysenlösungen am Oberschenkelhals. Arch.orthop.Unfallchir.24,53 (1926).

Mayr, Otto: Über Ossifikationsstörungen vor und während der Luxationsbehandlung. Zschr.orthop.Chir.61,66-93 (1934).

Mayr, Otto: Die Coxa vara epiphysarea und die unblutige Aufrichtung. Zschr.orthop.Chir.61,365-371 (1934).

Müller, Walther: Experimentelle Untersuchungen über mechanisch bedingte Umbildungsprozesse am wachsenden und fertigen Knochen und ihre Bedeutung für die Pathologie des Knochens, insbesondere die Epiphysenstörungen bei rachitisähnlichen Erkrankungen. Beitr.klin.Chir.127,251-290 (1922).

Müller, Walther: Neue Experimente zur Frage des Einflusses der mechanischen Beanspruchung auf Knochen und Wachstumszonen. Beitr.klin.Chir.130,459-472 (1924).

Müller, Walther: Generalisierte Epiphyseolysis adolescentium und doppelseitige Fälle von Coxa vara adolescentium. Arch.orthop.Unfallchir.40,1-13 (1940).

Naeve, Werner: Behandlungsarten und Ergebnisse der Epiphysenwanderungen im Adolescentenalter. Dissert.Hamburg 1950.

Nille, Walter: Zur Frage der Coxa vara adolescentium. Zschr.orthop.Chir.61,169-179 (1934).

Pitzen, P.: Die Behandlung der Coxa vara. Verh.Dtsch.Orthop.Ges.1929,39.

Pitzen, P.: Die operative Behandlung der Coxa vara. Chirurg 1930,97-103.

Rüther, Heinz: Ursachen und Behandlung der jugendlichen Hüftkopflösung. Zschr.orthop.Chir.84,Beilageheft (1954).

Schwaiger, Max: Das Ligamentum teres femoris und seine Gefäße. Zschr.orthop.Chir.65,297-317 (1936).

Sprengel: Das unblutige Redressement in der Behandlung der Coxa vara und valga traumatica. Zbl.Chir.36,1745-1749 (1909).

Stracker, Otto: Behandlung der Coxa vara adolescentium mittels Epiphysensprengung. Zschr.orthop.Chir.69,327-338 (1939).

Sudeck: Statische Schenkelhalsverbiegung nach Trauma. Zbl.Chir.13,382 (1899).

Waldenström Henning: Epiphyseolysis capitis femoris. Chirurg 1940,559.

Walter: Schenkelhalsverbiegung und Unfall. Zbl.Chir.62,51 (1935).

L e b e n s l a u f .

Am 21. Dezember 1925 wurde ich als einziges Kind des Bundesbahnbeamten Friedrich Weiß und seiner Ehefrau Margarete, geb. Stark in Nürnberg geboren.

Die Volksschule besuchte ich in Nürnberg und wechselte dann an die Oberschule III in Nürnberg, der ich bis zu meiner Einberufung zum Wehrdienst im Jahre 1943 angehörte. Als Leutnant geriet ich in amerikanische Kriegsgefangenschaft und bestand nach meiner Entlassung im Oktober 1946 das Abitur an der Oberschule in Schwabach. Nach einem siebensemestrigen Biologiestudium an der Philosophisch-theologischen Hochschule Bamberg und an der Universität Erlangen begann ich 1952 mit dem Studium der Zahnmedizin an der Universität Erlangen. Hier legte ich im Frühjahr 1954 die zahnärztliche Vorprüfung und am 24. Juli 1956 das zahnärztliche Staatsexamen ab. Seit August 1956 bin ich als Assistent tätig.

Name Geschlecht Alter bei Krankheitsbeginn	Befund vor der Behandlung Klinisch	 Röntgenologisch	Therapie	Endergebnis mit Zeitspannenangabe zur letzten Untersuchung Röntgenologisch	 Klinisch	 Subjektiv
D.H.männl.17 Jhr. (1)	Beweglichkeit eingeschränkt	Infektarthritis Teilabrutsch	Streckverband, Gips, Apparat	Infektarthritis (6 Jahre)	Versteifung	geringe Beschwerden
D.H.männl.17 Jhr. (2)	Abdukt.stark eingeschränkt	geringer Abrutsch der Kopfkalotte	Aufrichtung, Beckengips, Apparat	Epiphysenverknöcherung bei ideal aufgerichteter Kalotte (2 Jahre)	freie Beweglichkeit	keine Beschwerden
E.E.männl.14 Jhr. (3)	Bewegungseinschränkung	mit beginnender Auflockerung der Epiphyse	Extension, Apparat	kein weiterer Abrutsch des Schenkelkopfes, deutliche Verknöcherung der Epiphysenfuge (5 Jahre 6 Monate)	Abd.etwas eingeschrankt	keine Schmerzen
E.M.weibl.12 Jhr. (4)	IR ist aufgehoben	Kalotte ist deutlich nach hinten, unten abgerutscht	Beckengips, Apparat	vollständige Verknöcherung der Fuge in unveränderter Stellung (4 Jahre)	Abd.leicht eingeschrankt	schnelles Ermüden des Beines
G.I.weibl.15 Jhr. (5)	Beweglichkeit eingeschränkt	Epiphyse in der abgerutschten Stellung verknöchert	Massage, Übungen, Apparat	keine auffallende Veränderung nach der Behandlung (3 Jahre)	Abd.u.Ir.leicht eingeschrankt	keine Beschwerden
H.W.männl.14 Jhr. (6)	Abd.fast völlig aufgehoben	Auflockerung der Epiphyse	Apparat	unveranderte Stellung der Kopfkalotte (1 Jahr 6 Monate)	Bewegungen frei	keine Beschwerden
K.J.männl.18 Jhr. (7)	Bewegungen eingeschränkt	geringer Abrutsch der Kopfkalotte	Aufrichtung mißlang, Extension, Apparat	keine auffallende Veränderung nach der Behandlung (1 Jahr)	IR leicht eingeschrankt, sonst alle Bewegungen frei	manchmal geringe Schmerzen bei Wetterumsturz (3 Jhr. 7 Mon.)
L.H.weibl.13 Jhr. (8)	Bewegung eingeschränkt	Epiphysenlockerung mit beginnendem Abrutsch	Warme, Übungen, Apparat	keine Verschlechterung der Stellung, gute Verknöcherung der Epiphysenfuge (10 Monate)	freie Beweglichkeit	keine Beschwerden (2 Jhr. 1 Mon.)
M.H.männl.12 Jhr. (9)	Einschränkung der Beweglichkeit	Kopfkappenteilabrutsch	Aufrichtung gelingt nicht, Beckengips, Apparat	keine auffallende Veranderung seit der Behandlung (4 Jhr.)	geringe IR-Hemmung, sonst alle Bewegungen frei	keine Beschwerden, betreibt Schwimmen und Skifahren (9 Jahre)
M.K.männl.15 Jhr. (10)	Bewegung eingeschränkt	Totalabrutsch des Hüftgelenkkopfes	Aufrichtung, Gips	die Kalotte ist stark abgeflacht, Gelenkspalt stark verschmälert, Kopfnekrose (2 Jhr.)	I.R.u.A.R. eingeschrankt	bei Wetterwechsel geringe Schmerzen, kann alle Zimmermannsarbeiten ausführen (7 Jahre)

Endergebnis
mit Zeitspannenangabe zur letzten Untersuchung

.tgenologisch	Klinisch	Subjektiv
.ne Verschlechterung der ·llung,guter Gelenkschluß, .ne Gelenkspaltverschmä- ·ung (3 Jhr. 6 Mon.)	alle Bewegungen frei	keine Beschwerden (5 Jahre)
·knöcherung der Fuge,keine ·llungsverschlechterung	Hüfte frei beweglich	beim Tragen von Lasten geringe Schmerzen,arbeitet in der Landwirtschaft (7 Jahre)
;ale Verknöcherung in un- ·änderter Stellung Jahre)	alle Bewegungen frei	keine Beschwerden
·knöcherung,besser als ·her (4 Jhr. 6 Mon.)	Abd.etwas eingeschränkt	keine Beschwerden
ine auffallende Ver- ierung gegenüber vor · Behandlung (1 Jhr. 6 Mon.)	geringe Abd.-Behinderung,sonst alle Bewegungen frei	bei extremen Bewegungen treten geringe Schmerzen auf
frichtung gelang gut, iderseits gute Verknö- erung der Fuge Jahre)	bei beiden Hüften sind alle Bewegungen frei	keine Beschwerden (7 Jhr. 2 Mon.)
ine Kopfnekrose, er Gelenkspaltver- ımälerung (3 Jhr.)	leichte Bewegungseinschränkung	geringe Beschwerden
fgerichtete Stellung t gehalten,Wachstums- ge zeigt gute Verknö- erung (3 Jhr.)	keine Bewegungseinschränkung	geringe Behinderung bei Beugung, bei dauernder, stehender Arbeit keine Beschwerden (6 Jhr.)
utliche Kopfnekrose Jhr.)	Bewegungseinschränkung	starke Behinderung beim Gehen und Laufen
te Stellung des Hüft- pfes,normale Gelenk- altbreite (1 Jhr.)	Bewegungen nicht behindert	keine Beschwerden (3 Jhr. 6 Mon.

Name Geschlecht Alter bei Krankheitsbeginn	Befund vor der Behandlung Klinisch	 Röntgenologisch	Therapie	Endergebnis mit Zeitspannenangabe zur letzten Untersuchung Röntgenologisch	 Klinisch	 Subjektiv
E.J.männl.13 Jhr. (21)	Abd.IR.stark eingeschränkt	Kalotte total abgerutscht	blutige Aufrichtung, Nagelung	gut aufgerichtete Stellung der Kopfkalotte,normale Gelenkspaltbreite und gute Verknöcherung (1 Jhr. 6 Mon.)	alle Bewegungen frei	keine Beschwerden
F.R.weibl.14 Jhr. (22)	Hüftbeweglichkeit erheblich eingeschränkt	mäßige Verschiebung des Hüftkopfes nach hinten	Nagelung	unveränderte nach hinten abgerutschte Lage der Oberschenkelkopfkalotte (1 Jahr)	alle Bewegungen frei	keine Beschwerden (16 Mon.)
F.K.weibl.14 Jhr. (23)	Bewegungen eingeschränkt	eine Epiphys. acuta nach hinten,unten abgerutschte Kalotte	Aufrichtung, Nagelung	gute Lage des Hüftkopfes (18 Mon.)	alle Bewegungen frei	keine Beschwerden, treibt leichten Sport (16 Mon.)
H.K.männl.15 Jhr. (24)	Hüftbeweglichkeit eingeschränkt	Hüftkopf völlig nach hinten abgerutscht	blutige Aufrichtung, Nagelung	ideal aufgerichtete Stellung,einwandfreie Verknöcherung der Epiphysenfuge (1 Jahr)	alle Bewegungen frei	keine Beschwerden (20 Mon.)
H.H.männl.15 Jhr. (25)	IR.fast völlig aufgehoben	starke Lockerung der Epiphysenfuge	Nagelung	knöcherner Durchbau der Fuge,Stellung der Kopfkalotte unverändert (9 Mon.)	Hüftgelenk völlig frei beweglich	keine Beschwerden, Rudersport (20 Mon.)
G.L.männl.15 Jhr. (26)	Bewegungen stark eingeschränkt	Schenkelkopf in einer vollkommen abgerutschten Lage,bereits gering verknöchert	blutige Aufrichtung, Nagelung, Apparat	zunehmende Kopfnekrose, Zusammensintern der Kopfepiphyse (2 Jahre)	Teilversteifung, Watschelgang	geringe Beschwerden,Schwimmsport (21 Mon.)
L.J.männl.16 Jhr. (27)	Bewegungseinschränkung	mäßige Verschiebung der Kalotte	Nagelung	tadellose Verknöcherung der Fuge,unveränderte Stellung der Kalotte (2 Jahre)	Bewegungen nicht behindert	keine Beschwerden
P.M.weibl.11 Jhr. (28)	Bewegungen eingeschränkt	Hüftkopf total abgerutscht	Aufrichtung, Nagelung	gut aufgerichtete Lage des Hüftkopfes,geringe Gelenkspaltverschmälerung (30 Mon.)	alle Bewegungen frei	keine Beschwerden (30 Mon.)
P.W.männl.17 Jhr. (29)	Hüftbeweglichkeit eingeschränkt	starkes Abrutschen der Kopfkappe nach dorsal	Aufrichtung, Nagelung	gute Aufrichtung mit weitgehender Verknöcherung der Epiphysenfuge (2 Jhr. 6 Mon.)	geringe Abd.Einschränkung,sonst alle Bewegungen frei	bei längerem Gehen und Sitzen treten Schmerzen auf
S.A.männl.17 Jhr. (30)	leichte Bewegungseinschränkung	Verbreiterung der Epiphysenfuge	Nagelung	gute Verknöcherung der Fuge,unveränderte Stellung der Kopfkalotte (9 Mon.)	alle Bewegungen frei	keine Schmerzen

Endergebnis
mit Zeitspannenangabe zur letzten Untersuchung

tgenologisch	Klinisch	Subjektiv
wandfreie Verknöcherung Fugenzone, keine Gelenk-ltverschmälerung 1/2 Jahre)	Hüfte frei beweglich	geringe Beschwerden nach längerem Gehen
male Gelenkspaltbreite, ne auffallenden Ver-lerungen (1 Jahr)	alle Bewegungen frei mit Ausnahme der IR.	keine Schmerzen
wandfreie Anheilung, veränderte Stellung der otte gegenüber vor der ration (6 Mon.)	Bewegungen vollkommen frei	keine Beschwerden (4 Jahre)
e Verknöcherung und eilung der Fuge (3 Jahre)	gute Beweglichkeit der Hüfte	keine Beschwerden
ne Veränderung der fkalottenstellung, physenfuge gut ver-chert, keine Gelenk-ltverschmälerung (1 Jahr)	Bewegungen frei	keine Beschwerden (2 Jahre)
enkspaltverschmälerung, st keine auffallende änderung gegenüber vor Operation (4 Jahre)	Hüftgelenk frei beweglich	Beschwerden beim Tragen von Lasten (5 Jhr. 6 Mon.)
physenfuge knöchern chbaut, geringe Gelenk-ltverschmälerung (9 Mon.)	Beweglichkeit eingeschränkt	Schmerzen bei längerem Gehen (4 Jhr. 3 Mon.)
ormierung des Ober-enkelkopfes, Kopfnekrose Jhr. 6 Mon.)	Bewegungseinschränkung	Schmerzen bei längerer Belastung
e Verknöcherung der physenfuge, keine Gelenk-ltverschmälerung (6 Mon.)	alle Bewegungen frei	keine Beschwerden (4 Jahre)
geringe Gelenkspaltverschmälerung (9 Mon.) keine auffallende Veränderung gegenüber vorher, Unabhängigkeit von der Epiphysenlösung hat hier eine echte Abflachung des Schenkelhalswinkels schon vorher bestanden (9 Mon.)	Bewegungseinschränkung	stärkere Schmerzen bei Witterungswechs Rettungsschwimmer (4 Jhr. 6 Mon.)

Name Geschlecht Alter bei Krankheitsbeginn	Befund vor der Behandlung Klinisch	Röntgenologisch	Therapie	Endergebnis mit Zeitspannenangabe zur letzten Untersuchung Röntgenologisch	Klinisch	Subjektiv
K.A.weibl.12 Jhr. (41)	IR.stark eingeschränkt,übrige Bewegungen stark behindert	beiderseits erheblicher Kopfkappenabrutsch	ohne Aufrichtung li.Bolzung re.Verschraubung,nachdem Aufrichtung mißlang	li.Deformierung der Kalotte (4 Jahre) re.gute Verknöcherung der Fuge (1 Jahr)	li.Hüftbeweglichkeit eingeschränkt re.frei	bei Wetterwechsel Schmerzen
R.L.weibl.11 Jhr. (42)	Hüftbeweglichkeit eingeschränkt	beginnender Abrutsch des Hüftgelenkkopfes	Bolzung	normale Gelenkspaltbreite, Schenkelkopf in unveränderter Stellung (2 Jahre)	Hüfte frei beweglich	keine Beschwerden, treibt viel Sport (4 Jhr. 4 Mon.)
W.A.männl.17 Jhr. (43)	I.R.aufgehoben, Bewegungseinschränkung	starker Abrutsch des Oberschenkelkopfes	Aufrichtung mißlang, Bolzung	Deformierung des Oberschenkelkopfes,Kopfnekrose (4 Jahre)	geringe Einschränkung der Beweglichkeit	Schmerzen bei längerem Gehen
Z.H.weibl.11 Jhr. (44)	Einschränkung der Beweglichkeit	geringer Abrutsch der Kopfkalotte	Bolzung	gute unveränderte Stellung der Kalotte, Verknöcherung der Fuge (1 Jahr)	alle Bewegungen frei	keinerlei Beschwerden
Z.A.weibl.11 Jhr. (45)	I.R.weitgehend aufgehoben	leichter Abrutsch der Kopfkappe nach hinten	Bolzung	Kopfkappenstellung gegenüber vor der Operation unverändert,Fuge verknöchert,keinerlei Gelenkspaltverschmälerung (1 Jahr)	Bewegungen frei, nur geringe Einschränkung der I.R.	keine Schmerzen
J.I.weibl.14 Jhr. (46)	Abd.u.A.R.stark behindert	Hüftgelenkkopf geringgradig nach hinten abgerutscht	Verschraubung	normale Gelenkspaltbreite (1 Jahr)	freie Hüftbeweglichkeit	beim Tragen von Lasten treten Schmerzen auf (15 Mon.)
K.G.männl.16 Jhr. (47)	Bewegungseinschränkung	geringer Kopfkalottenabrutsch	Verschraubung	verknöcherte Epiphysenfuge in unveränderter Stellung, Gelenkspaltbreite unvermindert (9 Mon.)	Bewegungen frei	keine Beschwerden (1 Jhr. 2 Mon.)
St.K.männl.18 Jhr. (48)	starke Einschränkung der Hüftbeweglichkeit	Totalabrutsch des Hüftkopfes	Aufrichtung, Verschraubung	fast unveränderte Kopfkalottenstellung,keine Ernährungsstörungen (9 Mon.)	geringe Einschränkung der Beugung,sonst alle Bewegungen frei	auch bei schwerer landwirtschaftlicher Arbeit keine Beschwerden (16 Mon.)